

# HARD'n'SOFT

ЖЕНТСКИЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ КОМПЬЮТЕРНО-МУЗЕАЛ

№4 АПРЕЛЬ 2001

**КРИСТАЛЛ  
И... ШАМПАНСКОЕ!**

**ТЕСТ.  
TFT-МОНИТОРЫ**

**ИСТОРИЯ LCD.  
БОЖЕ,  
КАК ДАВНО  
ЭТО БЫЛО...**

**СРЕДСТВА ЗАХВАТА  
И ВЫВОДА ВИДЕО**

**CD-RW. НОВЫЙ  
ТОП-УРОВЕНЬ**

**ГРАФИКА  
В ТИСКАХ**

**ИНТЕРНЕТ  
ПОД ГРАДУСОМ**



4 803954 000025



## Голиаф меняет доспехи

На рынке лазерных принтеров нынешней весной случилось событие в высшей степени примечательное. Не было сомнений, что рано или поздно оно обязательно произойдет, но дожидаться пришлось долго — прошло почти два с половиной года, как в октябре 1998 г. был представлен HP LaserJet 1100. Этому принтеру с 2 Мбайт внутренней оперативной памяти (расширяемой до 16 Мбайт), разрешением печати 600 точек на дюйм (с технологией улучшения разрешения REX) и скоростью до 8 стр./мин была уготована счастливая судьба. Ни один лазерный принтер последних лет не мог сравниться по популярности с HP LaserJet 1100, а многочисленные призы и награды (в том числе наш «Выбор редакции» по результатам тестирования, опубликованным в №3 за 1999 г.) сопровождали его «карьеру», как толпы поклонников, окружающие звезду современной музыки или кино. Никому HP LaserJet 1200 есть на что равняться.

Итак, HP подготовила смену для LaserJet 1100. Новый принтер был представлен в конце марта на выставке CeBIT в Ганновере (подробный рассказ о ней читайте в следующем номере нашего журнала). Практически все его характеристики лучше, чем у предшественника. Внутренняя оперативная память увеличена до 8 Мбайт (расширяется до 72 Мбайт), разрешение — до 1200 точек на дюйм, скорость печати — до 14 стр./мин. На распечатку первой страницы уходит менее 10 с (у LaserJet 1100 — менее 18 с). Внешний вид принтера также изменился в сравнении с предыдущей моделью. «Эксплуатация LaserJet 1100 в реальных условиях показала, что вертикальная подача бумаги увеличивает количество отказов. Поэтому от нее было решено отказаться в пользу горизонтальной, что, естественно, отразилось на габаритах LaserJet 1200», — говорит менеджер по маркетингу продукции HP Константин Макаренко.

В LaserJet 1200 используется горизонтальный лоток для подачи бумаги на 250 листов (важно больше по сравнению с вместимостью вертикального лотка в LaserJet 1100), в дополнение к параллельному появился порт USB, эмулируются языки PCL 6 и PostScript Level 2 (в LaserJet 1100 поддерживался только PCL 5e). По словам представителей HP, неизменной осталась цена — 535 дол. для авторизованных партнеров компании. Здесь, правда, есть одна маленькая загвоздка. В марте этого года, по данным информационного агентства «Мобиле», в розницу он продавался в среднем по цене... 467 дол. При этом минимальная цена составляла 352 дол., максимальная — 547 дол., а разброс цен по отношению к средневзвешенному значению — соответственно 41,8%. (Любой экономист скажет вам, что это очень много. И такая ситуация, увы, не единична, что по-прежнему характеризует отечественный рынок как далекий от насыщения и недостаточно развитый. — Дрим. ред.) Получается, принтеры LaserJet 1100 компании продавали в убыток? Или на рынке такое количество (мы насчитали около 20 предложений дешевле 400 (!) дол.) неавторизованных партнеров Hewlett-Packard? В ответ на наше недоумение по этому поводу представители HP воздержались от комментариев, сказав лишь, что не удивлены слож-



Новый HP LaserJet 1200 печатает со скоростью до 14 стр./мин

шимся положением, т. к. партнеры «имеют право устанавливать любые цены, соответствующие той норме прибыли и ценовой конкурентоспособности, которую они считают приемлемой для себя». Что ж, формулировка такая, что вряд ли кто станет с ней спорить, но слишком гладкая и обтекаемая, вопросов она не снимает.

Помимо базовой LaserJet 1200 есть и еще две модификации этого принтера — LaserJet 1220 (с дополнительным модулем сканирования/копирования; оснащен дополнительным потком для автоматической подачи бумаги; оптическое разрешение сканерной части 600 точек на дюйм, с использованием интерполяции — 5600 точек на дюйм, глубина цвета 24 бит; скорость копирования — до 12 стр./мин) и сетевая LaserJet 1200n (в продаже появится в мае). Все вместе они составляют трио, которое, по замыслам HP, должно отразить все атаки конкурентов компании на рынке персональных устройств лазерной печати. А конкуренты эти между тем тоже не сидят сложа руки.

Помимо LaserJet 1200 в ходе CeBIT'2001 было представлено еще несколько новых лазерных принтеров HP с разрешением 1200 точек на дюйм. Среди них LaserJet 2200 (8–72 Мбайт, 18 стр./мин), LaserJet 3200 («все в одном» — принтер + факс + сканер + копир, 8–80 Мбайт плюс отдельная флэш-память для хранения до 300 стр. факсов, 9 стр./мин), LaserJet 4100 (16–256 Мбайт, 24 стр./мин). На вопрос о ценах представители HP в России и СНГ отвечают уклончиво. По их словам, LaserJet 2200 будет стоить примерно на 100 дол. дороже предыдущей модели LaserJet 2100 (средняя розничная цена этого принтера в марте, по данным информационного агентства «Мобиле», составляла 670 дол.), а стоимость LaserJet 4100 останется такой же, какой была у LaserJet 4100 (1190 дол., по данным того же источника). Для LaserJet 3200 была названа цена 840 дол. для авторизованных партнеров. Не позже следующего месяца все новые принтеры появятся в продаже, а некоторые доступны уже сейчас.





Фирма Kyocera и преддверии CeBIT'2001 удивила специалистов концепцией «бескартриджного лазерного принтера». Что из нее выйдет в итоге, мы узнаем, когда на суд пользователей и экспертов будет представлен коммерческий продукт. Пока же Kyocera немало надежд связывает с новым FS-1000+ (внутренняя память 4 Мбайт с возможностью расширения до 132 Мбайт, разрешение 600 точек на дюйм увеличивается до 2400 с использованием технологии KIR2, скорость печати — 12 стр./мин, время выхода первой страницы — 13 с). Ориентировочная цена этого принтера — 460 дол. Так что фактически этот продукт той же ценовой категории, что и HP LaserJet 1200.

С недавнего времени на отечественном рынке появились и лазерные принтеры Samsung. По оценкам специалистов, новые Samsung ML-4500 (2—4 Мбайт, 600 точек на дюйм, 8 стр./мин) и ML-6040 (4 Мбайт с возможностью расширения до 66 Мбайт, 1200 точек на дюйм, 12 стр./мин) вполне могут приглянуться экономным пользователям, для которых крайне важен фактор цены (им, кстати, в первую очередь адресованы и такие функции лазерных принтеров корейской фирмы, как режим экономии тонера). Но ясно и то, что и Samsung, и Kyocera, и другим соперникам HP на рынке лазерных принтеров в дальнейшем придется очень нелегко в противостоянии с ясным лидером.

## Нет добра без зуда

В атмосфере таинственности и противоречивых слухов на свет наконец появилась старшая модель семейства карманных компьютеров Visor от компании Handspring — Visor Edge. Заключение в стильный корпус серебристого цвета или цвета голубой металл (на Web-сайте компании можно заказать также устройство эксклюзивной расцветки — красный металл), он построен на процессоре Motorola Dragonball VZ с тактовой частотой 33 МГц, содержит 8 Мбайт памяти и оснащен съемным слотом расширения для установки модулей Springboard (модемы, клавиатуры, цифровые камеры, игровые приставки и пр.). Ориентировочная цена Visor Edge — 400 дол. ЖК-дисплей компьютера имеет разрешение 160x160 точек, оснащен подсветкой и поддерживает 16 градаций серого. Так же, как и Palm V/Vx, он имеет встроенный аккумулятор. Устройство работает под управлением специальной редакции Palm OS 3.5.2, которая, по заявлению Handspring, «поддерживает разнообразные новые возможности, в частности синхронизацию по беспроводным каналам связи, дублирование адресов, улучшенные средства безопасности и различные средства навигации». Среди удобных новшеств — быстрая навигация в информации о контактах, которая может осуществляться только с помощью кнопок, без необходимости использования пера, а также «бесшумные» напоминания, которые сопровождаются миганием светодиодного индикатора. Что касается съемного слота расширения, то он подключается к миниатюрному разьему (в нерабочем состоянии он скрыт под крышкой), который в дальнейшем планируется использовать для непосредствен-

©2001 Acer Inc. All rights reserved. Acer and the Acer logo are registered trademarks of Acer Inc.  
 Acer, the Acer logo, and the Acer logo are trademarks of Acer Inc. in the U.S. and other countries.

## Работа с данными без проблем!

Ваш диск переполнен информацией. Гора данных, которую Вам необходимо с каждым днем. Информации о делах, музыке, программах, различных документах... Все это можно было хранить на диске, и при этом всегда быть под рукой. Позвольте рекомендовать Вам новейшую модель переносившихся Дискетов Acer. Вы сможете легко создавать свои рабочие диски, не прерывая при этом текущей работы с ПК. Высокая скорость чтения, запись и переноса информации, удобные и интуитивные программы обеспечивают Вам работу с удобством. Хотите узнать больше? Посетите наш Интернет-сайт [www.acer.ru](http://www.acer.ru)



Acer CD-RW Drive

acer  
we hear you

Информацию о различных моделях Вы сможете получить у бизнес-партнеров Acer

Москва (095) 745-1000 <a href="http://www.acer.ru">www.acer.ru</a>	Санкт-Петербург (812) 745-1000 <a href="http://www.acer.ru">www.acer.ru</a>	Казань (843) 334-0812 (811) 325-5555 <a href="http://www.acer.ru">www.acer.ru</a>	Новосибирск (383) 745-1000 <a href="http://www.acer.ru">www.acer.ru</a>	Омск (3812) 745-1000 <a href="http://www.acer.ru">www.acer.ru</a>	Самара (846) 847-1000 <a href="http://www.acer.ru">www.acer.ru</a>	Пермь (343) 745-1000 <a href="http://www.acer.ru">www.acer.ru</a>
--	---	--	---	---	--	---



Handspring Visor Edge



ного подключения модулей нового форм-фактора. Учитывая решение Palm о поддержке компактных модулей расширения Secure Digital (SD) в новых моделях m500 и m505, а также использование в PalmOS-устройствах компании Sony стандарта MemoryStick, стремления Handspring внедрить новую компактную модификацию Springboard вполне объяснимо.

Начала поставки своего нового PDA и компания Sony. CLIE PEG-N700C пока продается только в Японии, он построен на том же процессоре и имеет память такого же объема, что и Handspring Visor Edge. Этот карманный компьютер может использоваться в качестве аудио- и видеопроигрывателя, в комплект входят наушники типа Walkman и соответствующее программное обеспечение — цифровой аудиоплеер gMovie и TVScara для воспроизведения потокового видео. Аудиоформат, поддерживаемый по умолчанию, — Sony ATRAC 3, в котором используется тот же алгоритм сжатия, что и в устройствах MiniDisc. Очевидно, PEG-N700C, как и цифровые аудиоплееры Sony, комплектуется программным обеспечением для преобразования MP3-файлов в формат ATRAC. Новый CLIE поддерживает Sony MemoryStick, а также технологию Sony MagicGate для предотвращения копирования защищенных авторским правом материалов. У его дисплея более высокое разрешение, чем у Visor Edge, — 320х320. Сколько CLIE PEG-N700C будет стоить в Европе, пока неизвестно. Вероятно, не меньше, чем Visor Edge.

Испортив Handspring и Palm (которая также представила новые модели m100, m500 и цветную m505) радость от выпуска новых устройств, компания NCR подала на них в суд за нарушение авторских прав на их многофункциональную идею карманного компьютера. Дело в том, что в 1987 г. NCR зарегистрировала патент на «портативное персональное устройство, которое может использоваться для работы с финансовой информацией, осуществления покупок и других сделок, исполнять программный код, хранить данные, взаимодействовать с другими системами для обмена данными с помощью специального модуля». В патенте написано, что устройство должно быть такого размера, чтобы помещаться в руке пользователя. Фирма утверждает, что и Palm, и Handspring знали о существовании этого патента, но не предприняли никаких попыток заключить с ней сделку. Очевидно, что этот иск автоматически распространяется на других лицензиатов Palm, а также Compaq, Casio, Hewlett-Packard. Аналогичная история приключилась с «родственницей» Palm — компанией 3Com — в прошлом году. На нее подала в суд E-Pass Technologies, которая зарегистрировала в 1994 г. патент на «многофункциональный компьютер размером с кредитную карту, позволяющий хранить номера счетов, PIN-коды, пароли и другие данные, связанные с кредитными карточками, чековыми книжками, удостоверениями личности и другими личными документами». Все идет к тому, что это разбирательство будет улажено вне суда, вероятно, такая же судьба ждет и иск NCR.

## GeForce3 не спешит

Компания NVIDIA завершила разработку Xbox Graphics Processing Unit (XGPU) и Xbox Media Communications Processor (MCPX) для игровой приставки Xbox компании Microsoft и передала их в производство. Оба процессора выполнены по технологии 0,15 мкм. XGPU является полностью программируемым 3D-процессором, состоящим более чем из 60 млн транзисторов и предназначенным для формирования изображения. MCPX состоит из двух процессоров обработки цифровых сигналов (DSP) и обеспечивает 4 млрд операций в секунду по обработке 3D-аудио и доступу к сети. Он же обслуживает все периферийные устройства приставки.

Компания также представила две модифицированные версии графического акселератора GeForce2 MX: GeForce2 MX 200 и MX 400. Если базовый акселератор поддерживает 64-разрядную SDRAM, 128-разрядную SDRAM и 64-разрядную DDR, то MX 200 — только первую, а MX 400 — две остальные. Ограничив область применения акселератора, NVIDIA сделала его более дешевым за счет упрощения конструкции. В самом деле, зачем тратить на «полноценный» GeForce2 MX, если вы намерены использовать акселератор только с 64-разрядной SDRAM? Чуть раньше NVIDIA выпустила аналогичные «узкоспециализированные» микросхемы GeForce2 Go: Go 100 и Go 200.

Однако это еще не все. Опубликованы сведения о новом графическом процессоре GeForce3. Если отбросить словесную шелуху о «недостижимых ранее визуальных эффектах» и «портретном сходстве персонажей», то останутся следующие факты. Программируемое ядро finiteFX поддерживает практически неограниченное количество спецэффектов за счет перехода



ELSA Gladiac 920 GeForce3

от жесткого кодирования эффектов на экстремизмую пользователями палитру. Компонент Vertex Shaders несет ответственность за перемещение персонажей и выражение лица (динамика), а Pixel Shaders формирует окружающую среду и поверхность предметов (статика). Архитектура доступа к памяти Lightspeed Memory Architecture обеспечивает плавность динамических изменений изображения, а архитектура антиалиасинга с высоким разрешением (HRAA) действует в четыре ра-



за быстрее, чем в GeForce2 Ultra. В целом GeForce3 обрабатывает 800 млрд операций в секунду (BOPS), что примерно в два раза больше, чем у лучших современных образцов. Следует особо отметить, что все новые технологии GeForce3 привязаны к интерфейсу прикладного программирования (API) DirectX 8 корпорации Microsoft.

Мы планировали рассказать в этом номере о новом графическом процессоре NVIDIA GeForce3 более подробно и опубликовать обзор первых видеоплат на его основе. К сожалению, «поймать живьем» ни одну из них пока нам не удалось. Хотя многие производители любезно согласились предоставить нам образцы своей продукции, однако все они в один голос заявили, что это будет, возможно, несколько позже, после того, как будут «окончательно отлажены драйверы». Поэтому нам пришлось ограничиться лишь краткой сводкой.

К моменту подготовки этого материала заказать через Интернет можно было только одну модель на основе нового чипа — ELSA Gladias 920 GeForce3 компании ELSA. Эта плата оснащена 64 Мбайт видеопамью DDR SDRAM, работающей на эффективной частоте 460 МГц, и ТВ-выходом. К ней можно также подключить фирменные стереоочки ELSA 3D REVELATOR.

О плате Absolute GeForce III не очень известной у нас компании Absolute Multimedia сообщается, что она также имеет ТВ-выход и в ней применена система охлаждения Blue Orb.

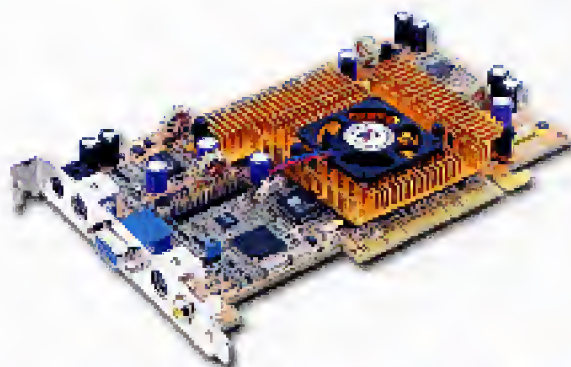
Компания ASUSTek подготовила сразу две платы: ASUS V6200 GeForce3 и ее Deluxe-версию. У первой платы имеется только один выход — для подключения дисплея, на ней установлено 64 Мбайт видеопамью DDR SDRAM, работающей на эффективной частоте 460 МГц (сама память поддерживает максимальную частоту 500 МГц). Предусмотрена возможность установки дочерней платы ТВ-выхода и цифрового интерфейса DVI для подключения дисплея. Плата ASUS V6200 GeForce3 Deluxe оснащается немного более быстрой памятью (до 526 МГц), которая, впрочем, все равно работает на эффективной частоте 460 МГц. Кроме того, плата обеспечивает возможность ввода и захвата видео, вывода изображения на экран телевизора и подключения стереоочков. В обеих платах реализована поддержка технологии SmartDoctor для контроля температуры, скорости вращения вентиляторов и управления «разгоном».

На плате Gigabyte GV-SF30000 GeForce3 также устанавливается 64 Мбайт памяти с «запасом» частоты до 526 МГц при стандартных 460 МГц. Кроме того, она оснащена DVI-выходом. Предусматривается возможность подключения еще одного аналогового монитора (изображение на нем является копией основного) через специальный адаптер. Планируется выпускать также версию с ТВ-выходом.

Особенности платы Hercules 3D Propriet III GeForce3 — наличие выхода DVI и телевизионного, а также использование охлаждающей системы Blue Orb.

Плата Leadtek WinFast GeForce3 также имеет выход ТВ и оснащена разъемом DVI-I, причем аналоговый сигнал от единственного RAMDAC просто дублируется и подается как на обычный аналоговый выход, так и на соответствующие контакты разъема DVI-I. Память у этой платы такая же, как и у большинства — 64 Мбайт DDR SDRAM с максимальной частотой 526 МГц, работающая на 460 МГц. Плата будет комплектоваться утилитой WinFox для мониторинга температур, напряжений и других параметров.

Компания MSI также оснастила свою плату 64 Мбайт видеопамью DDR SDRAM с рабочей эффективной частотой 460 МГц



ASUS V6200 GeForce3 Deluxe

(про максимальную ничего не говорится) и телевизионным выходом. Предусмотрена возможность установки дочерней платы MS-5999, обеспечивающей ввод/вывод видеосигнала и подключение мониторов с цифровым интерфейсом DVI. Кроме того, в комплект входит несколько программ, среди которых DVD-приграватель MSI DVD и утилита 3D!Turbo 2000 для настройки изображения, «разгона» графического ускорителя и организации работы в многоэкранном режиме.

Лицензия № 004000

## Центр компьютерного обучения при МГТУ им. Н.Э.Баумана

**Ваш путь к успеху!**

### Авторизованные курсы:

- Windows NT/2000
- Visual C++, Visual Basic
- SQL, Exchange, Site Server
- Access 2000

### Центр тестирования:

Экзамены Microsoft -25\$

### Подготовка к экзаменам на сертификаты:

MCP, MCSE, MCP+Internet, MCSA,  
MCP+Site Building, MCDBA, A+, Adobe...

### Более 80 авторских курсов:

Web-мастеринг, Web-дизайн, Web-маркетинг, e-Commerce,  
Flash, Unix, Java, ASP, CGI, HTML, C, C++, Access, Oracle,  
Win NT / 2000, TO и ремонт ПК, графика, дизайн.

Дистанционное обучение через Internet.



тел.: (095) 232-3216, 263-6633, с 10 до 19.  
Подробности на нашем сайте: [www.specialist.ru](http://www.specialist.ru)





# CD-RW: плюс 4x на запись

## Пусто в буфере? Не проблема!

Вячеслав Соболев

Кажется, еще совсем недавно, тестируя внутренние EIDE-дисководы CD-RW, мы отмечали, что на рынке России и стран СНГ наиболее распространены устройства с максимальной скоростью записи от 1200 до 1500 Кбайт/с (8x—10x), перезаписи 600 Кбайт/с (4x) и чтения 4800 Кбайт/с (32x). Между тем было это аж в октябре прошлого года (см. «Не прячьте ваши данные...», Hard'n'Soft, № 10, 2000, с. 26-32). С тех пор на смену дисководам с 4-кратной скоростью перезаписи уже успели прийти устройства, у которых значение этого показателя равно 10x, а скорость записи увеличилась до 12x. Это было еще в конце 2000 г., а с началом весны на отечественном рынке стало появляться все больше EIDE-накопителей CD-RW с 16-кратной скоростью записи, 10-кратной — перезаписи и 40-кратной — чтения. По сути, именно так на сегодня и выглядит топ-уровень дисководов CD-RW, поставляющихся на рынок в массовом порядке, — 16x/10x/40x. Быстро летит время в компьютерной индустрии.

Конечно, CD-RW-устройства со скоростными характеристиками 12x/10x/32x ни в коем случае нельзя считать сходящими со сцены — просто на рынке уже появились накопители пошустрее. Например, Plextor PX-W1610TA (16x/10x/40x, встроенный буфер объемом 2 Мбайт, среднее время доступа 140 мс) — одна из первых ласточек. Поставки этого устройства в Россию и ная цена Plextor PX-W1610TA, по данным информационного агентства «Мобиле», составляла 335 дол. (Здесь и ниже по умолчанию, если не говорится об иных ценах, речь идет о средних розничных ценах во второй половине марта 2001 г., по данным информационного агентства «Мобиле». — Прим. ред.). Проведя силами редакции небольшое исследование отечественного рынка CD-RW, мы не без удивления обнаружили, что на нем присутствует и значительно более дешевое предложение — Yama-ha 2103E со скоростными характеристиками 16x/10x/40x, встроенным буфером на 8 (!) Мбайт, но средним временем доступа похуже, чем у PX-W1610TA (150 мс). Этой дисковод присутствовал в продаже как в

OEM-, так и в Retail-версии (205 и 230 дол.). Мы еще вернемся к нему чуть ниже, а пока сделаем небольшое отступление.

Одной из наиболее острых проблем, стоявших до недавнего времени перед разработчиками накопителей CD-R и CD-RW, была проблема возможной нехватки данных в буфере, приводящей к ошибке, именуемой Buffer Underrun. Причиной этой ошибки могут быть недостаточная мощность компьютера или одновременное выполнение нескольких задач, из-за чего он не успевает доставлять в буфер такое количество данных, которое необходимо для обеспечения гладкой непрерывной записи. Ну а результат хорошо известен тем, кто с Buffer Underrun сталкивался не понаслышке, — диск становится непригодным для записи.

Указанная ошибка по определению не может возникать, если объем записываемых данных не превышает емкости буфера. Однако вряд ли разумно увеличивать объем буфера до 660 Мбайт. Другое решение проблемы — технология BURN-Proof, которая становится все более популярной у производителей устройств CD-R и CD-RW. Суть ее заключается в том, что, постоянно контролируя содержимое буфера, CD-рекордер может останавливать

процесс записи, если объем данных в буфере резко падает (е типичном случае — до отметки 10% от максимальной емкости буфера). При этом устройство продолжает запрашивать данные от компьютера и буфер может заполняться. Тем временем контроллер BURN-Proof определяет, где находится



С более совершенным программным обеспечением Creative CD-RW Blaster 121032 еще и дешевле!





■ На цену изделия обычно приходят аппендиксы. Интересно, знают ли об этом в TDK?

потребуется в продаже как в OEM-, так и в Retail-версии, причем по цене они практически не различаются — 230 и 215 дол., соответственно. Однако, как явствует из документов аттестационного центра BURN-Proof, официальную авторизацию на использование этой технологии прошел не CD-W512E, а CD-W512EB. Вот так фактически на одном месте и возникают маленькие секреты компьютерной индустрии — по названию дисковод тот же самый, только одна литера «в хвосте» добавилась, но эта маленькая и вместе с тем такая логичная «добавочка» в названии дорогого стоит.

Дисководы Sanyo в продаже на отечественном рынке мы не встретили. И это нас не удивило. Sanyo поставляет CD-RW-накопители с поддержкой технологии BURN-Proof только в виде OEM-продуктов. «Ну и что? Разве это когда-нибудь в наших краях останавливало кого-нибудь?» — спросите вы. В свое время на страницах нашего журнала мы уже обсуждали особенности различных видов OEM-бизнеса применительно к производству устройств для чтения CD-ROM (см. «Какая фирма выпускает CD-ROM Philips? A Creative?», № 3, Hard'n'Soft, 1999, с. 66—69). Так вот, некоторые виды OEM-бизнеса вполне допускают попадание продукции, предназначенной для других изготовителей компьютерного оборудования, в розничную торговую сеть. Как правило, с большей вероятностью это случается тогда, когда производитель, скажем, тех же дисководов CD-ROM или CD-RW, выпускает одновременно и OEM-, и Retail-

версии продуктов. Когда же он предоставляет собственные продукты другим фирмам для использования под их торговой маркой, в том числе вновь в качестве OEM-изделий, попадание устройств в розничную сеть под «исходной», если так можно выразиться, торговой маркой происходит значительно реже.

### «Хорошую религию придумали индусы...»

Вы, наверное, уже обратили внимание на цену Teac CD-W512E, а также на то, что Plextor PX-W1210TA, представленный на европейском рынке в апреле (!) 2000 г. с аналогичными скоростными характеристиками, но меньшим объемом буфера и большим средним временем доступа в середине марта 2001 г., стоил почти в полтора раза дороже. (Teac CD-W512E у нас никак, впрочем, тоже не отнесешь. Другое забавно: в апреле Plextor PX-W1210TA уже представлен в Европе, вокруг только и говорят о технологии BURN-Proof, а официальный сертификат на ее использование в этом продукте будет выдан лишь в конце мая. — Прим. ред.) Сразу же хочу оговориться — не все дисководы с поддержкой технологии BURN-Proof стоили на момент подготовки этого материала так же дорого. Например, Creative CD-RW Blaster 121032 (скоростные характеристики отражены в названии: запись — 12x, перезапись — 10x, чтение — 32x, 2-мегабайтный буфер, среднее время доступа — 150 мс) стоил в марте 265 дол. Это, кстати, немногим меньше

последний записанный сектор. Оптическая головка перемещается в нужное место, и после заполнения буфера запись информации на диск возобновляется. Естественно, учитываются в технологии BURN-Proof и ограничение на расстояние между последним записанным и новым секторами. В соответствии со спецификациями «Оранжевой книги» (см. «Диско-марафон длиной в двадцать лет», Hard'n'Soft, 1999, № 8, с. 20—26) оно не должно превышать 100 мкм.

Торговая марка BURN-Proof принадлежит японской компании Sanyo Electric. Она же запрашивает и процессом авторизации накопителей других фирм, в которых реализована эта технология. Кроме того, Sanyo предпринимает усилия, чтобы BURN-Proof была включена в качестве стандарта в «Оранжевую книгу». Дисководы PX-W1210TA (12x/10x/32x, 2 Мбайт, 150 мс, 300 дол.) и PX-W1610TA фирмы Plextor одними из первых соответственно в мае и ноябре 2000 г. успешно прошли сертификацию, в чем вы можете лично убедиться, посетив Web-страницу [www.sset.co.jp/bpcenter/en/list.htm](http://www.sset.co.jp/bpcenter/en/list.htm). Помимо них на момент подготовки этого номера к печати авторизованы были также устройства Teac, Lite-On и самой Sanyo.

Что касается Lite-On, то эта фирма не очень хорошо известна на отечественном рынке, и ее дисководы CD-RW ходе нашего исследования и продаже мы так и не нашли. Впрочем, это отнюдь не означает, что они не появятся в России и странах СНГ. Почему бы нет? Появились же у нас мониторы Lite-On. С Teac ситуация иная. К нам поставляются дисководы CD-W512E этой фирмы, но они, как видно из названия, имеют 12-кратную скорость записи. Про Teac CD-W516E со скоростью записи 16x, на момент подготовки материала, практически ничего не было известно. Не сомневаемся, что и это устройство мы увидим на рынке России и СНГ. Может быть, уже этой весной. Тогда Teac CD-W516E станет еще одним подтверждением наметившейся тенденции в сторону роста популярности дисководов CD-RW с 16-кратной скоростью записи. Что касается Teac CD-W512E (12x/10x/32x, 4 Мбайт, 85 мс), то этот накопитель



рекомендованной розничной цены, объявленной в сентябре прошлого года незадолго до того, как продукт должен был поступить в продажу (299 дол.). Однако и здесь есть своя тонкость — не исключено, что к тому моменту, когда этот номер журнала попадет в руки читателей, на рынке появится значительно более дешевый... Creative CD-RW Blaster 121032. Дело в том, что компания Creative представила обновленную версию этого устройства. Технические параметры спецификации в основном остались те же, но в комплекте появилось новое программное обеспечение. А еще снизилась цена (!?), теперь Creative рекомендует продавать CD-RW Blaster 121032 за 163 дол. Чувствуете разницу? Остается только добавить, что авторизацию на использование технологии BURN-Proof этот дисковод пока так и не принял (естественно, с поправкой на то, что это может произойти, пока наш апрельский номер печатается в типографии). Что из этого следует? Может повториться та же история, что и с Plextor PX-W1610TA. Или Creative реализует BURN-Proof, не особо заботясь об официальной авторизации. Или CD-RW Blaster 121032 из самого дела не что иное, как копия (выражался современным языком, клон) Sanyo CRD-BP1300P — основные характеристики такие же, правда, габариты отличаются... Словом, предположений может быть много, включая и совсем уж фантастические.

Мы, однако, в область фантастики вдаваться не будем. Реальность компьютерной индустрии подчас даже более интересна. К примеру, логично предположить, что официальная авторизация Plextor стоит дороже, чем «неофициальная» Creative. С этих позиций объяснима и более низкая по сравнению с устройствами Plextor стоимость новых CD-RW-дисководов TDK CyClone 12/10/32 и 16/10/40 (со скоростями и здесь все ясно, буфер у обоих накопителей 2-мегабайтный, а среднее время доступа равно все тем же 150 мс) — соответственно 270 и 300 дол. Причем, по словам представителей дистрибуторской компании «Алион» ([www.allion.ru](http://www.allion.ru)), поставляющей эти устройства в Россию, ожидается

еще и «изменение цен в лучшую сторону», т.е. в сторону снижения.

На момент подписания этого номера Hard'n'Soft к печати TDK не значилась в списке авторизованных производителей, использующих BURN-Proof. Это интересно и само по себе, и в свете того, что многие специалисты считают не только дисководы CD-RW, но и другие оптические накопители TDK клоном аналогичных устройств Plextor — точнее, дисковыми Plextor, продаваемыми под маркой TDK. В Америке сейчас торгуют продуктами серии TDK veloCD. Возьмем для примера модель veloCD 16/10/40. Она и впрямь очень похожа на Plextor PX-W1610TA — те же габариты 146x41,3x202 мм, вес 1,2 кг, даже индикаторы и характеристики надежности такие же. Идентично практически все, за исключением внешнего вида передней панели, ну и кое-каких надписей, конечно. Еще в спецификации не указано среднее время доступа. К чему бы это?

В Европу поставляется TDK CyClone 16/10/40 — и начинаются маленькие хитрости. Тут вам и вес 1075 г плюс-минус 125, и габаритные размеры с допусками (при этом одна из крайних комбинаций случайно выводит «формулу» PX-W1610TA). А ведь по виду — тот же veloCD 16/10/40. Можно, конечно, предположить, что TDK выпускает для Европы и Америки разные дисководы с одинаковыми скоростными характеристиками, одним и тем же объемом буфера и многими другими сходствами, включая внешний вид. Зачем? Ну и на десерт — заявлено среднее время доступа 150 мс. Ага! Наконец-то нашли отличие. Нравится? Как говаривал знаменитый сыщик с Бейкер-стрит, вот так рассмотрим фамильные портреты и уцелеешь в переселении душ.

### Свои сани надежнее Sanyo?

Вернемся ненадолго к Yamaha 2100E. В рамках своей Waste-Proof Write Strategy фирма Yamaha создает собственный вариант технологии, решающий проблему нехватки данных в буфере в ходе записи диска. Таким образом, пока идет процесс разработки, дисководы CD-

PW Yamaha стоят сравнительно недорого.

Похожая ситуация и с фирмой Ricoh. Всем хороши накопители MP7120A и MP9120A. По скорости они, правда, из разряда устройств топ-класса уже выбывают — 12x/10x/32x. Зато буфер у MP7120A 4 Мбайт (у MP9120A — 2 Мбайт), время доступа заявлено 120 и 100 мс соответственно. MP9120A еще и DVD-диски умеет читать. (По поводу комбо-дисководов CD-RW + DVD-ROM заметим, что они тоже становятся совершеннее и, как следствие, популярнее у пользователей. В прошлом году в нашей тестовой лаборатории побывало несколько таких устройств. В большинстве своем они не вызвали у нас особого энтузиазма, и в итоге мы даже не стали публиковать отчеты об их тестировании. Сейчас ситуация вроде бы меняется. Недавно HP представила свой первый комбо-дисковод HP CD-Writer DVD Combo 9900ci, а Toshiba и вовсе поставляют на отечественный рынок только комбо-устройства. Так что, возможно, в скором времени нам придется обратить на эти накопители более пристальное внимание. — Прим. ред.) Стоит дисковод Ricoh недорого — во второй половине марта MP7120A и MP9120A в среднем продавались за 168 и 240 дол. соответственно (и OEM-версиях). Но и эта компания разрабатывает свой вариант схожей с BURN-Proof технологии под названием JustLink. Гордость не позволяет следовать за Plextor или за лицензию просить дорого?

Раз уж мы заговорили о CD-RW-дисководах со скоростью записи 12x, то, конечно, нельзя не упомянуть HP CD-Writer 9510i и Sanyo CRX160E-RP. Снова можно говорить о похожести спецификаций — в обоих случаях 12x/8x/32x, 4 Мбайт, 125 мс. И на этом сходства не исчерпываются. Кстати, в счетах о предыдущих наших тестированиях CD-RW-накопителей мы уже отмечали, что устройства HP и Sanyo не только выглядят, но и работают практически без видимых различий (см., например, «Ваше слово, товарищ лазер!», Hard'n'Soft № 8, 1999, с. 26–35). Естественно, «исключительность» проявляется и комплектации и в... цене. HP CD-Writer 9510i стоит дороже — 245 дол. против 195 дол. Sanyo CRX160E-RP. (Для того



чтобы читатель мог ориентироваться в реальной ситуации на рынке, здесь, пожалуй, уместно привести разброс цен на указанные устройства во второй половине марта. Для HP CD-Writer 9510i он оказался довольно велик — от 215 до 324 дол. Цены на Sony CRX160E-RP уместились в более узком диапазоне — от 173 до 258 дол. — *Прим. ред.*)

Однако если у Sony не только в России, но и во всей остальной Европе не было «на активе» более быстрых дисководов CD-RW, чем CRX160E-RP, то у HP такой накопитель был. Более того, нам удалось обнаружить HP CD-Writer 9710i (16x/10x/40x, буфер 8 Мбайт) в продаже еще до его официального представления (а технические спецификации на момент подписания этого номера к печати так и не были обнародованы, поэтому среднее время доступа для HP CD-Writer 9710i в данном материале не указано). Теперь держитесь! В 6 из 7 предложений нового продукта значилась цена ниже 200 дол., указанных производителем в качестве ожидаемой им цены на американском рынке. Что тут сказать? Раз есть маленькие хитрости, значит, могут быть и маленькие чудеса.

## Одни теряют, другие находят

Весна вообще время чудес. Вот вам еще одна история и несколько ином ключе. Проледя наше исследование, мы были крайне удивлены тем, что на момент завершения работы над этим материалом из продажи практически исчезли CD-RW-накопители Samsung. Нам удалось обнаружить только несколько предложений снятой с производства модели SW-204 (4x/2x/24x). Даже не очень популярный SW-206 (6x/4x/32x, буфер 2 Мбайт, среднее время доступа не более 100 мс) значился в нашем списке как отсутствующий. А ведь известный конкурент Samsung — компания LG Electronics — в те же самые сроки уже поставляла на отечественный рынок дисководы LG CED-6120 (12x/8x/32x, 8 Мбайт, 110 мс, 220 дол.). И по числу предложений приводов CD-RW LG также опережала своих давних оппонентов.

Зная, как щимательно относятся в Samsung к России и СНГ, рискуем предположить, что такая ситуация, скорее всего, временная — корейские компании обычно очень пристально следят друг за другом и выходы делают быстро.

Впрочем, не только Samsung смотрелась бледно на фоне наступления Plextor, TDK, Yamaha, HP, Acer, Panasonic, Philips — все эти компании в марте были официально представлены на рынке накопителями CD-RW со скоростными характеристиками не выше 8x/4x/32x. В случае с Acer мы все-таки обнаружили в продаже устройство со скоростью записи 10x, но подтверждения о том, что такая модель поставится в Россию и страны СНГ, от представителей фирмы мы не получили. ASUSTeK приберегла более совершенные накопители до выставки CeBIT в Ганновере, по сути искусственно продлив жизнь модели CRW-0804F (6x/4x/32x, 2 Мбайт, 125 мс), принимавшей участие в прошлогоднем октябрьском тестировании. С того времени, кстати, этот накопитель немного подорожал. В октябре 2000 г. в среднем он стоил 190 дол., пять месяцев спустя в марте нынешнего года — 170 дол.

## И еще несколько штрихов

В заключение для полноты картины — коротко о накопителях CD-RW с интерфейсами, отличными от IDE. По-прежнему пользуются популярностью SCSI-устройства. Причем не только внутренние, но и внешние. Наглядный пример — HP CD-Writer 9500se (12x/8x/32x, 4 Мбайт, 312 дол.). Количество предложений этого устройства оказалось даже большим, чем у HP CD-Writer 9510i. А внутренний HP CD-Writer 9600si (тоже SCSI, основные характеристики аналогичны модели 9500se, 266 дол.) опередил по этому показателю их обоих. Другое дело, что на рынке SCSI-накопителей производителям не так выгодно, как на рынке IDE-продуктов — и



■ Новая плазменная: Omega Predator

места кому-то может не хватить, да и покупатель более привередливый.

Наконец понемногу набирают очки и внешние накопители CD-RW с интерфейсами USB и FireWire. Здесь тоже происходит любопытные вещи. Вот, например, Omega начала поставку USB-привода Predator (4x/4x/6x, USB 1.1, другие характеристики скромно не афишируются, ориентировочная цена 300 дол.). Еще не так давно подобный шаг смотрелся бы непривычно, а сейчас он уже никого не удивляет. В Omega перестали верить в исключительность собственных технологий и решительно поддерживают отраслевые стандарты. И это правильно.

Конечно, Sony CRX1600L-RP (12x/8x/32x, 4 Мбайт, 125 мс, FireWire, 395 дол.) в сравнении с Omega Predator выглядит похуже. Даже с учетом того, что тот же самый Predator, по словам представителей Omega, обеспечит скоростные показатели 8x/4x/32x при использовании FireWire либо USB 2.0. Уже скоро, говорят они, FireWire-дисковод CD-RW от Omega появится на рынке. А что — ведь появится. Фурора, конечно, не произведет, но вкупе с другими аналогичными устройствами хорошим примером другим фирмам (скажем, той же HP), которые не выпускают пока CD-RW-накопителей с интерфейсом FireWire, вполне стать может. HS

## Когда верстался номер...

...стало известно о том, что фирма Yamaha выпустила серию CD-RW-дисководов CRW2200 с рекордными скоростными показателями — 20x/10x/40x.





# Процессоры AMD прибывают по расписанию

Андрей Шерман

Опровергая сообщения некоторых зарубежных СМИ, опубликовавших информацию о задержке выхода новых процессоров AMD, ее президент Гектор де Руиз (Hector de J. Ruiz) представил в марте на конференции Morgan Stanley Deal Witter Semiconductor and Systems Conference обновленную версию календарного плана и подтвердил намерения компании придерживаться ранее объявленных сроков выпуска новых версий своих процессоров.

Процессор Palomino является дальнейшим развитием впервые представленного еще в ноябре прошлого года, но так и не запущенного в серию ядра Mustang, призванного прийти на смену ядру Thunderbird. Частота внешней шины у нового процессора составит 266 МГц (2x133). Поставки «младшей» модели Palomino с тактовой частотой более 1,2 ГГц к моменту выхода этого номера нашего журнала должны уже начаться (объявленный срок — конец первого квартала). На основе Palomino можно будет строить двухпроцессорные конфигурации серверов и рабочих станций. Вскоре после этого пойдет в свет и версия процессора для мобильных устройств. В ней будет реализована технология PowerNow!, которая позволяет значительно продлить время работы от аккумулятора за счет динамического управления энергопотреблением процессора.

Thoroughbred — 0,13 мкм версия Athlon — появится в конце этого года, а его массовые поставки должны начаться в первом квартале следующего. За счет использования более современной технологии изготовления новый процессор будет работать быстрее, но так сильно греться и потреблять меньше энергии. Опять-таки «параллельным курсом» следует версия для мобильных устройств, однако технология PowerNow! на этот раз почему-то не упоминается.

Ближайшего потомка современного Duron — процессор Morgan с тактовой частотой выше 800 МГц — планируется запустить в массовое производство во втором квартале этого года. Разница между ним и Palomino будет такой же, как между Duron и Athlon, — одинаковое ядро, но меньший кэш. Кроме того, частота внешней шины у этого процессора ниже — 200 МГц (2x100). Вероятно, в аналогичных отношениях будут состоять с Thoroughbred последователь Morgan, появление которого на свет ожидается в первой половине следующего года, — процессор с кодовым названием Appaloosa и его мобильная версия. Обращает на себя внимание четкая связь между появлением очередных представителей в основном «value» и мобильном семействах. Это, видимо, свидетельствует о том, что у AMD существует эффективный механизм порождения производных от «мейн-

стрима». Кроме того, радует то обстоятельство, что, будучи по-прежнему до конца следующего года AMD сохранит преимущество Socket A — пользователи, раздумывающие о выборе платформы, могут рассчитывать на возможность модернизации путем простой замены процессора в течение, по крайней мере, двух лет.

Что касается 64-разрядных процессоров Clawhammer (для одно- и двухпроцессорных систем) и Sledgehammer (для четырех- и восьмипроцессорных конфигураций), то говорить об окончательных датах их выхода пока еще рано. Согласно представленному плану, появления опытных образцов первого из них следует ожидать в конце этого года, а начала его производства — в первом квартале следующего. Для процессора Sledgehammer это первый и второй кварталы 2002 г. соответственно.

К сожалению, выступление президента AMD не содержало информации относительно сроков начала поставок, с нетерпением ожидаемого производителями чипсета AMD 760MP, который вроде бы уже готов к выпуску, но почему-то задерживается. Напомним, что этот набор микросхем обеспечивает поддержку двухпроцессорных конфигураций. Ранее его выход планировался на первый квартал этого года, однако недавно на Web-сайте

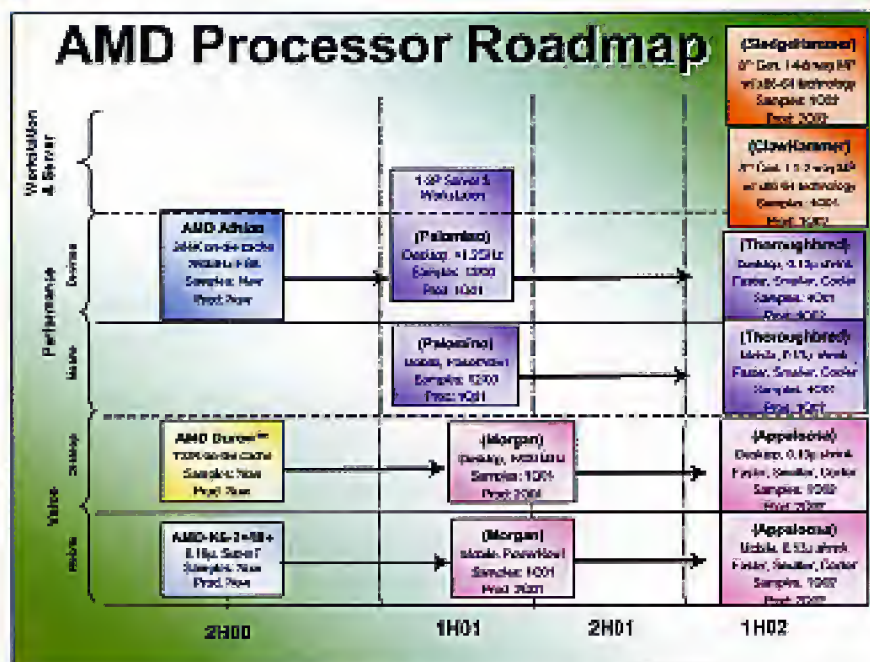


Компания ABBYY заключила договор с Mustek Systems, в соответствии с которым все новые модели сканеров Mustek будут комплектоваться системой оптического распознавания текстов FineReader 4.0 Sprint, а также Trial-версией полнофункциональной FineReader 5.0 Office. Еще одно завоевание наших соотечественников — компания Microtek International, которая лицензировала технологии ABBYY, чтобы включить функции распознавания в пакет ScanWizard, поставляемый со сканерами Microtek.



Компания Ubi Soft Entertainment приобрела игровой бизнес The Learning Company (TLC). Таким образом, одна из самых популярных игр прошлого года Myst III: Exile сменила хозяина. Решение владельца — Gores Technology Group — продать TLC было большой неожиданностью для сотрудников компании, которые за шесть месяцев после покупки у прежнего владельца превратили ее в очень успешное предприятие. Есть опасения, что в ближайшие месяцы пойдут с молотка и другие подразделения TLC.





компании появился «ответ на во-прос», в котором указан более поздний срок — второй квартал. Некоторые аналитики связывают эту отсрочку с чрезмерной осторожностью AMD, которая никак не решится предпринять свою первую атаку на

рынок мультимедийных серверов и рабочих станций, традиционно охраняемый Intel.

Еще одна проблема, на которую обращают внимание аналитики, также связана с отсутствием чипсетов, но на этот раз от других производи-

телей — Acer Labs и VIA. Дело в том, что хотя массовые поставки процессора с ядром Palomino для мобильных ПК должны вот-вот начаться, производители не смогут приступить к выпуску компьютеров с этим кристаллом. Acer представила свой ALi CyberMagic 1645 уже несколько месяцев назад, однако начало его массовых поставок, по-видимому, задержится до мая — июня. Приблизительно те же сроки указывают и для набора микросхем другого производителя — VIA, хотя официального объявления компания еще не сделала.

В сегменте настольных ПК AMD в намерена вести себя более агрессивно, в частности она планирует «масштабировать» цены на процессоры Athlon в связи с выходом новых версий с тактовыми частотами 1,3 и 1,33 ГГц, которые займут на ценовой шкале место нынешнего флагмана с частотой 1,2 ГГц. Вероятно, это произойдет в начале — середине мая. Кстати, в это же время ожидается существенное снижение цен на процессоры Intel Pentium III. **RS**



Покупки и слияния сайтов, несмотря на декларируемые экспертами кризисы и падения инвестиционной активности, продолжаются. Этот процесс охватывает и Россию. Одно из недавних приобретений необычно хотя бы тем, что оба его участника — и покупатель, и продавец — российские компании (ранее Интернет-проекты финансировались в основном западными инвесторами). Хостинг-провайдер Highway.ru объявил о покупке 50% доли сайта RICH (Russian Internet Content News), созданного Ярославом Гриковым. Дальнейшие планы компании нацелены на специализированный проект gupel.ru, который объединяет аналитические Интернет-издания. К уже упомянутому RICH добавились разделы, посвященные рекламе и службам хостинга и редиректа в Сети.



Легендарный гуру криптографии, создатель программы PGP (Pretty Good Privacy) Фил Циммерманн (Phil Zimmermann) покинул Network Associates. Свой уход он объяснил тем, что его взгляды в отношении будущего PGP разошлись с планами его теперь уже бывшей компании. В своей новой фирме Hush Communications ([www.hush.com](http://www.hush.com)) Циммерманн собирается заняться разработкой криптографических продуктов на основе стандарта OpenPGP (существует с 1998 г. в виде так называемой спецификации RFC (Request For Comments), предлагаемой IETF (Internet Engineering Task Force) для обсуждения и выработки предложений по ее улучшению).



По результатам четвертого квартала прошлого года, оглашенных агентством DisplaySearch, на рынке плоскопанельных мониторов лидировали компании Samsung Electronics (20,5%) и LG Philips LCD (14%), за ними следовали Hitachi, Sharp и NEC. Тайваньские производители плоскопанельных мониторов ведут себя все активнее — кроме Hyundai Electronics и Samsung, только им удается увеличивать свои доли этого рынка. Для борьбы с конкурентами из Южной Кореи и Японии компании Acer и UMC планируют объединить свои подразделения, специализирующиеся на производстве плоскопанельных дисплеев. По оценкам специалистов, формирующаяся компания, получившая название AU Optronics, станет вторым по масштабам производителем TFT-устройств после Samsung Electronics. У NEC и Thomson multimedia также будет общий бизнес по производству плазменных дисплеев.



Компания Sun выпустила продукт Java Web Start ([java.sun.com/products/javawebstart/](http://java.sun.com/products/javawebstart/)), который позволит выполнять Java-приложения независимо от того, какой Web-браузер используется, а во многих случаях и вовсе обходиться без него. Java Web Start запускается, как обычное приложение; его интерфейс одинаков на различных платформах (доступны версии для Windows, Unix). При загрузке и исполнении приложения система зашифрует его код и обеспечит надежные средства защиты за счет поддержки протокола Java Network Launching Protocol.





# Градусник для компьютера



## Большие беды из-за маленького кулера

Современный компьютер — очень сложный механизм, стабильная работа которого зависит от множества разнообразных параметров. Причем многие из них являются настолько критическими, что даже незначительное отклонение их значения от заданной нормы способно привести к выходу из строя отдельных комплектующих или даже всего компьютера. От работоспособности компонента, который на первый взгляд кажется не та-

ким уж важным, может зависеть немало. Чтобы не быть голословным, приведу такой пример. Случай этот произошел со мной совсем недавно и как нельзя лучше подтверждает все вышесказанное. Задумав в очередной раз модернизировать свой компьютер, я решил перейти на платформу AMD, а заодно проверить в работе новый системный чипсет с поддержкой шины 133 МГц — KT133A производства VIA Technologies. Итак, купив процессор AMD Athlon и материнскую плату Soltek SL-75KAV, построенную как раз на

Максим Шмелев

базе VIA KT133A, я приступил к сборке (помимо процессора и материнской платы пришлось поменять еще некоторые компоненты, в том числе корпус и, конечно же, кулер для процессора). После получасовых нехитрых манипуляций компьютер был собран. Включаю... Компьютер выдает таблицу POST, я успеваю зайти в BIOS, и машина зависает! После нескольких таких процедур ПК вообще перестает реагировать на кнопку включения питания. Не буду утомлять





вас долгим рассказом о том, что и в какой последовательности тестировалось, скажу лишь, что дело было в кулере. Да, да, именно кулер, плохо прилежавший к процессору, привел к перегреву последнего. А кулер, надо сказать, был совсем не простым, производства известной фирмы, продукция которой заслуженно пользуется высоким спросом! Как выяс-



Дополнительный внешний термодатчик

нилось последствие, он оказался из бракованной партии, хотя по внешнему виду ничем не отличался от рабочего. Почему же не «заболелся» компьютер?

Так как температура процессора была близка к критической, система мониторинга платы не давала мне включить ПК и соответственно сжечь процессор. Если бы плата не была оснащена такой системой, то пришлось бы мне менять не только кулер.

## Где скрывается градусник?

Средства системного мониторинга начали использовать в компьютерах относительно недавно. Примерно с середины 1997 г. большинство системных плат стало оснащаться специальными чипами, т.е. hardware health monitoring chip, реализующими эти функции. Наибольшее распространение на сегодняшний день получили микросхемы фирм National Semiconductor и Winbond, причем продукция последней пользуется у производителей материнских плат все большим спросом. Подобные микросхемы выпускают также Analog Devices, Dallas Semiconductor, Maxim и др. (Кроме того, некоторые системные чипсеты сами об-

ладают функциями мониторинга, например мост Via 685 от VIA Technologies и SiS 5595 от Silicon Integrated Systems.) По своим функциональным возможностям все эти чипы похожи друг на друга, что неудивительно, учитывая сферу их применения. Таким образом, чтобы понять принципы их работы, основные задачи и возможности, достаточно познакомиться с любым из них. Возьмем, к примеру, микросхему LM78 — Microprocessor System Hardware Monitor от National Semiconductor как одну из самых распространенных на сегодня.

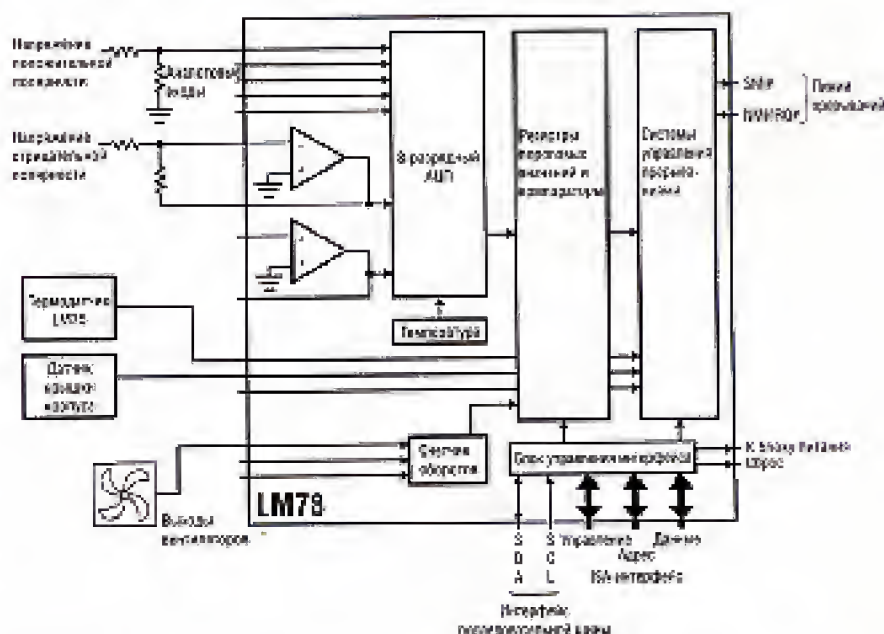
LM78 осуществляет контроль семи напряжений, подаваемых на устройство; температурный контроль через встроенный датчик и входы для дополнительных датчиков. Может осуществляться контроль частоты вращения трех вентиляторов и использоваться датчик вскрытия корпуса. Все контролируемые параметры сравниваются с допустимыми значениями. LM78 работает через шину ISA и интерфейсы I2C Serial Bus. Возможности этого чипа хорошо демонстрирует приведенная здесь схема.

плексного мониторинга состояния системы. В сочетании с развитыми возможностями по автоматическому управлению питанием такая система контроля значительно повышает надежность работы компьютера, и при возникновении какой-либо внутренней неполадки риск выхода из строя компонента или всего ПК сводится к минимуму.

## Не так страшен Карлсон, как его пропеллер

Под неусыпным контролем находится множество жизненно важных параметров системы. Во-первых, это напряжения, подаваемые на процессор, и другие устройства, что снижает риск вывести из строя какой-нибудь компонент компьютера, подав на него напряжение большее, чем номинальное. Кроме того, это позволяет быстрее найти причину сбоя системы, если она вызвана падением «неправильного» напряжения.

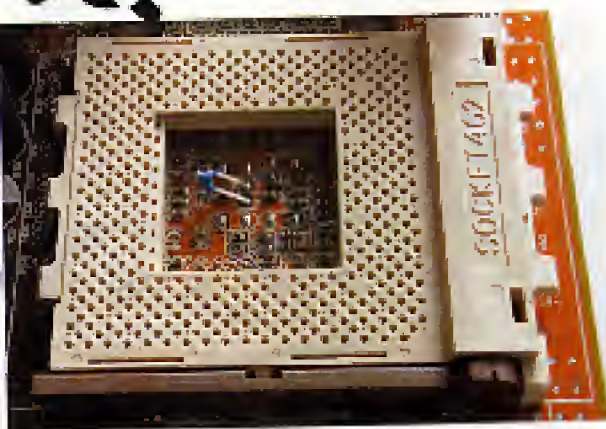
Во-вторых, ведется непрерывный температурный контроль, причем не только центрального процессора, но и показателей, снимаемых с дополнительных термодатчиков. Сопри-



Использование данной микросхемы позволяет производителям материнских плат реализовать достаточно эффективную систему ком-

пьютерного мониторинга состояния системы. В сочетании с развитыми возможностями по автоматическому управлению питанием такая система контроля значительно повышает надежность работы компьютера, и при возникновении какой-либо внутренней неполадки риск выхода из строя компонента или всего ПК сводится к минимуму.





Термодатчик в разъеме Socket A

фирмы AMD пока встроенными термодатчикам не оснащаются, поэтому производителям материнских плат приходится самим решать задачу измерения их температуры. Как правило, это осуществляется при помощи внешнего термодатчика, расположенного на самой материнской плате. Если рассматривать платы с Socket A, то чаще всего он располагается внутри самого разъема и при установленном процессоре оказывается прямо под ним, касаясь его нижней стороны. Это, конечно, не обеспечивает той точности измерения, как в случае с процессорами Intel, но она и не нужна (к слову, сам чип LM78 имеет погрешность при измерении температуры  $\pm 3^\circ \text{C}$ ). Кстати, именно благодаря наличию такой функции, как температурный контроль, мне и не удалось произвольно слепить свой процессор. С помощью дополнительных термодатчиков можно контролировать температуру не только процессора, но и других компонентов компьютера. Многие производители предлагают такие датчики в комплекте с материнскими платами, на самих же платах имеются специальные разъемы для их подключения. Дополнительные датчики могут быть использованы для контроля температуры таких устройств, как жесткие диски или видеадаптеры, новые модели которых греются достаточно сильно, что может приводить к их нестабильной работе.

Наконец, последний контролируемый параметр — это скорость вращения вентиляторов. Последний в списке, но не менее важный, чем

остальные. Современные процессоры выделяют много тепла, и им просто необходимо эффективное охлаждение. В качестве иллюстрации приведу такой пример: чтобы вывести из строя процессор AMD Athlon, достаточно включить его без кулера всего из нескольких секунд. А теперь представьте, что в процессе работы компьютера вентилятор, охлаждающий процессор, по ка-

ким-то причинам снизил обороты либо вообще остановился. Температура моментально начнет расти, а температурный датчик имеет некоторую инертность. И неизвестно, что произойдет быстрее: забьет тревогу температурный датчик или процессор превратится в тост. В общем, дальнейшие перспективы далеко не радужные. Чтобы такого не произошло, ведется постоянный контроль за состоянием вентиляторов. Современные системы мониторинга, как правило, позволяют следить за работой до трех вентиляторов, так что помимо контроля частоты вращения процессорного кулера можно следить за работой еще двух дополнительных вентиляторов.

## Средство от ожогов

С аппаратной составляющей системы мониторинга мы разобрались. Для пользователя ее функционирование чаще всего незаметно. Но есть еще программная составляющая, и именно с ней чаще всего имеет дело пользователь. Программный интерфейс в наглядном виде отображает данные о текущем состоянии тех или иных параметров. Как правило, в современных материнских платах в меню настроек BIOS имеется раздел, открыв который, пользователь может увидеть всю информацию, считываемую с разных датчиков. Там же можно указать возможные действия системы в том случае, если какие-либо параметры отклонились от заданной нормы. Рассмотрим, как это выглядит на практике, на примере все той же материнской

платы Soltek SL-75KAV.

Для этих целей в ней реализована фирменная технология SmartDoc Anti-Burn Shield. (На самом деле практически каждый производитель системных плат снабжает свою продукцию похожими функциями, непременно называя их при этом своей фирменной технологией. Так что все ниже следующее в той или иной мере справедливо для большинства современных материнских плат.) Основные задачи SmartDoc Anti-Burn Shield — предоставление информации о работе материнской платы. В частности, пользователю доступны данные, снимаемые с температурных датчиков, информация о скоростях вращения вентиляторов и текущие значения напряжений. Кроме того, есть несколько параметров, которые позволяют настроить действия системы в предаварийных ситуациях:

- CPU Warning Temperature — температура, при которой система будет выдавать звуковое предупреждение
- Shutdown for Temperature — температура, при достижении которой компьютер будет автоматически выключаться в течение трех секунд
- CPU Fan Warning Speed — частота вращения вентилятора на процессоре, при которой будет выдаваться звуковое предупреждение
- Shutdown for CPU Fan — при активации данной функции в случае остановки вентилятора компьютер будет автоматически выключен не позднее чем через три секунды

Информацию о текущих параметрах можно получить не только в BIOS материнской платы. Программный интерфейс современных чипов аппаратного мониторинга позволяет обращаться к ним непосредственно из программы. Соответственно существуют программы для доступа к информации о состоянии всех контролируемых параметров. Учитывая тот факт, что большинство микросхем системного мониторинга хорошо документировано, появилось множество утилит, обеспечивающих программный интерфейс для работы с этими микросхемами. Некоторые из них ничуть не уступают тем, что предлагают сами разра-





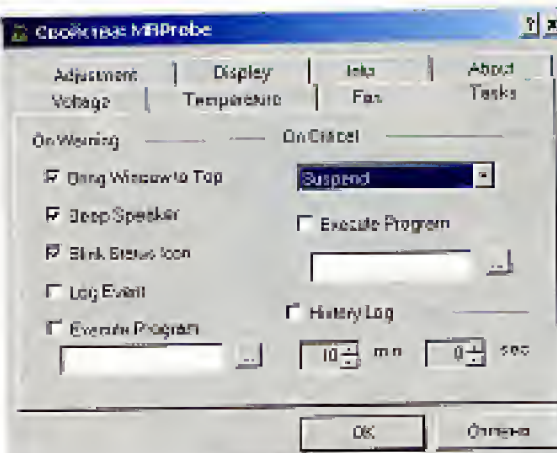
ботники микросхем или материнских плат. Можно использовать любую из них при условии, что она поддерживает чип аппаратного мониторинга, установленный на материнской плате. Как показывает опыт, далеко не всегда утилита, предлагаемая производителем материнской платы в качестве рекомендуемой, является самой лучшей и удобной.

Рассмотрим несколько таких программ, заслуживающих, на мой взгляд, особого внимания.

## Инструментарий PC-доктора

- **Название:** MBProbe
- **Разработчик:** Джонатан Сун Ю Тэ (Jonathan Soon Yew The)
- **Условия распространения:** Freeware
- **Web-сайт:** [web.bham.ac.uk/jst829/mbprobe](http://web.bham.ac.uk/jst829/mbprobe)

Небольшая утилита MBProbe может служить образцом подобных программ. Несмотря на свой достаточно скромный размер — около 160



National Semiconductor LM80, LM78, LM78-J, LM79; Winbond W83781D, W83782D. Перед тем как начинать пользоваться утилитой, ее необходимо настроить.

Программа сама опознает микросхему мониторинга, поэтому нам остается только выбрать используемые датчики и в некоторых случаях задать номинальные значения некоторых величин. Кроме того, можно указать, как будет отображаться информация, и настроить параметры оповещения на случай несоответствия какого-либо параметра своему номинальному значению.

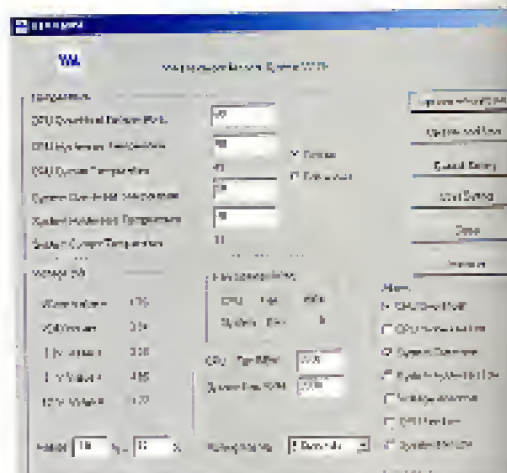
Все параметры могут отображаться как в отдельном окне, так и непосредственно в виде значка в системном трее. Утилита может работать под управлением операционных систем: Windows 95/98/98SE/Me, Windows NT4.0/2000. Для использования утилиты в среде Windows NT4.0/2000 должен быть установлен драйвер GIVEIO.SYS, который поставляется вместе с программой. Программа распространяется абсолютно бесплатно.

- **Название:** Via Hardware Monitor
- **Фирма-разработчик:** VIA Technologies

Via Hardware monitor, как явствует из названия, предназначена для использования вместе с платами на ос-

нове системных чипсетов фирмы VIA Technologies. Программа не была замечена в каких-либо «гряхах», но и достоинства перед другими утилитами такого класса у нее, пожалуй, немного. Правда, ввиду того что Via Hardware monitor ориентирована именно на чипсеты VIA, она не требует никаких предварительных настроек и готова к работе сразу после установки.

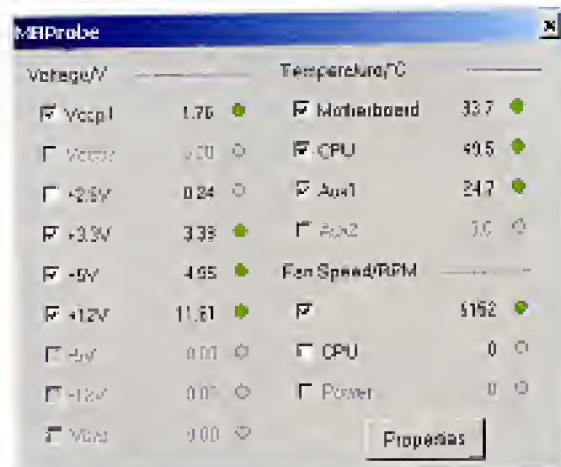
Утилита позволяет получить полную информацию о текущем состоянии системы, а при наличии



каких-либо неполадок проинформирует пользователя малоприятными звуками. Объем программы — всего 260 Кбайт. Этой утилитой нередко комплектуют свою продукцию производители материнских плат (ее можно переписать с их сайтов) — видимо, те, кому разрабатывать свою программу для системного мониторинга или некогда, или лень.

- **Название:** Hmonitor
- **Разработчик:** Александр Березкин
- **Условия распространения:** Shareware
- **Web-сайт:** [www.hmonitor.com](http://www.hmonitor.com)

Еще одна небольшая программка для мониторинга системы — Hmonitor.



Кбайт, она обладает завидной функциональностью. Возможен контроль следующих параметров: отображение до девяти различных напряжений, опрос до четырех термодатчиков, контроль скорости вращения трех вентиляторов. Все это, конечно, зависит от аппаратной части системы. Среди поддерживаемых MBProbe микросхем системного мониторинга — Analog Devices ADM1025; Genesys Logic GL510SM, GL520SM, GL525SM;





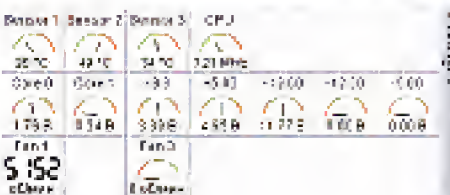
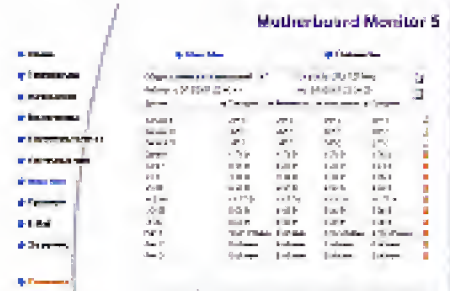
Эта утилита хотя и написана, судя по сайту, нашим соотечественником, русскоязычным интерфейсом не балует. По своим параметрам она уступает многим другим программам. Среди поддерживаемых аппаратных мониторов и сенсоров — Analog Devices ADM1021, ADM9240, ADM1024, ADM1025; ASUSTeK A599127F; Dallas Semiconductor DS1780; Genesys GL516SM, GL520SM, GL523SM, GL525SM (только версия Pro); Maxim 1617, 1617a; National LMxx: LM75, LM78, LM79, LM80, LM81, LM83, LM84, LM87; SIS 5591/5595 D4M; Texas Instruments THMC10, THMC50; VIA 696 (только версия Pro); Winbond W83761d, W83782d, W83783s; W83627HF.

DLL-библиотеки. Размер архива — чуть больше 550 Кбайт.

- Название: **Motherboard Monitor**
- Разработчик: **Александр ван Каам (Alexander van Kaam)**
- Условия распространения: **Freeware**
- Web-сайт: **mbm.livewiredev.com**

Программа Motherboard Monitor — одна из самых функционально богатых утилит системного мониторинга. Можно сказать, это признанный всеми авторитет. Программа позволяет настроить множество параметров — от формы представления данных и до действий программы в случае возникновения предаварийной ситуации. Motherboard Monitor в случае «тревоги» способна даже рассылать оповещения по электронной почте, что может быть полезно для организации удаленного мониторинга системы. Программа поддерживает большинство используемых на сегодняшний день чипов мониторинга, а ее настройка для работы с конкретной микросхемой не вызывает большого труда.

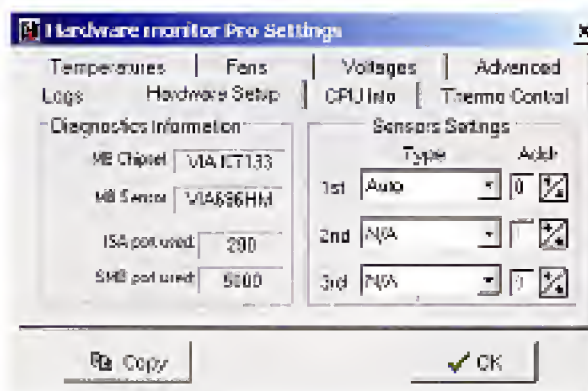
Мotherboard Monitor прекрасно работает в средах Windows 98/Me и Windows 2000. Немаловажной является поддержка ею русского языка. Для этого необходимо установить Language Pack, который позволяет выбирать язык интерфейса. Утилита распространяется бесплатно, размер ар-



хива составляет примерно 1.3 Мбайт, а размер файла языковой поддержки — 250 Кбайт.

\*\*\*

В том, что системный мониторинг — эффективное средство, способное обезопасить компьютер от поломки, думаю, никто не сомневается. Сегодня разработчики уделяют ему достаточно внимания. Так, корпорация Intel, представляя процессор Pentium 4, объявила о новой технологии — Thermal Monitor, позволяющей поднять возможности по мониторингу и управлению температурным режимом процессора на более высокий уровень, а следовательно, и повысить надежность его работы. Теперь процессор может сам следить за своей температурой, и при достижении ею определенного значения будут приняты меры по ее снижению. По некоторым данным, компания AMD также собирается использовать в своих новых процессорах технологию, схожую с той, что предложила Intel. Это можно только приветствовать. В выгравированном будет в первую очередь пользователь. **HS**



Чтобы настроить Hmonitor, необходимо, по крайней мере, иметь представление об установленной в нашем компьютере материнской плате. К ее плюсам можно отнести поддержку Windows 2000, а также возможность установки своего оповещения для каждого из контролируемых параметров. Кроме того, утилита способна производить мониторинг таких парамет-



# Неслучайная случайность



Андрей Тепляков

**С**о времен появления азартных игр люди изобретали методы получения случайных величин. Для этого использовались игральные карты, кости, рулетка и пр. — что угодно, любое событие, исход которого нельзя предсказать заранее. Вместе с тем наблюдается стойкий интерес к ис-

кусственной генерации случайных величин. Как было бы замечательно заранее знать, какие числа выпадут на рулетке или как лягут карты! Но, увы, пока это только мечты. Хотя во всей этой непредсказуемости, как и в каждой мечте, есть доля реальности.

Сейчас помимо азартных игр генерации случайных величин требуют и другие процессы, например статистическое моделирование, или моделирование «реального» процесса, имеющего вероятностную природу, методами статистики (говоря о процессе, имеющем вероятностную природу, я подразуме-



зумеваю, что определенное число его (фазовых координат зависит от случайных величин). Сам термин «случайные величины», на мой взгляд, некорректен. Искусственно получить случайные величины можно только при помощи некоторого алгоритма, а где есть алгоритм, там есть и детерминированность. Это относится не только к машинным алгоритмам — не бывает идеальных костей, рулетки или карт, всегда существуют какие-то зависимости: где-то смещен центр тяжести, где-то «запирает» определенная цифра. Исходя из этого, назовем получаемые с помощью какого-либо алгоритма случайные величины псевдослучайными и впредь будем говорить именно о них.

Вернемся ненадолго к идее предсказания азартных игр. Оказывается, что и здесь не все так просто, и не зря большие казино следят за людьми у своих рулеток. Человек, замеченный за записью выпавших номеров, будет немедленно удален из заведения. Это все из-за той же невозможности получить «истинную случайность» — и у рулетки есть свои закономерности. Именно поэтому их периодически меняют. А жаль!

Компьютерное моделирование тесно связано с необходимостью использовать в вычислениях псевдослучайные числа (ПСЧ). Это могут быть как целые числа, так и числа с плавающей точкой (т.е. десятичные дроби). Ранее, когда вычислительные машины выполняли операции с плавающей точкой очень медленно, широко использовались целочисленные генераторы ПСЧ. Разрядность генерируемых чисел зависела от разрядности машины — 64, 48, 40, 36 бит на больших машинах; 32, 16, 8 — на персональных. Таким образом, теоретически можно было получить последовательность из  $2^N - 2^2$  неповторяющихся чисел. Сейчас ситуация изменилась, и операции с плавающей точкой занимают все меньше время. При длине мантиисы 15 (что соответствует типу `real(8)` языка FORTRAN для персонального компьютера) теоретически можно получить  $10^5$  неповторяющихся случайных чисел от 0 до 1 (длинной мантиисы называется количество цифр десятичной дроби после запятой).

Одно из важнейших требований к генераторам ПСЧ — быстродействие. Во многих задачах статистического

моделирования генерация ПСЧ занимает до трети или даже половины всего времени вычислений. Одними из самых быстрых генераторов ПСЧ, которые используются сегодня, являются генераторы Лемера, основанные на методе вычетов:

$$m_{n+1} = g * m_n \pmod{M}.$$

В качестве ПСЧ берется остаток от деления  $g * m_n$  на  $M$ . Подбор величин  $g$  и  $M$  — это целая наука, называемая теорией чисел. Необязательно погружаться в ее глубины, чтобы самостоятельно сделать генератор — все необходимые величины можно взять в соответствующих книгах или статьях. Для ускорения генерации могут использоваться упрощенные генераторы Лемера:

$$m_{n+1} = m_n \pmod{M}.$$

Возможны и более сложные конструкции:

$$m_{n+1} = \{g * m_n + K\} \pmod{M}.$$

Для реализации алгоритма можно взять величины:  $g=09069$ ,  $K=0$ ,  $M=231$ , а в качестве  $m_0$  (инициализационного числа) — 1220703125 или 400310629. В зависимости от значения переменных  $g$ ,  $K$  и  $M$  генераторы Лемера могут быть хорошими или плохими. Справедливо утверждение, что если соединить два генератора ПСЧ, то полученный генератор будет лучше каждого из них в отдельности. Такие генераторы называются генераторами Фибоначчи. В математической нотации он выглядит так:

$$m_{n+1} = \{g * m_n + K\} \pmod{M}$$

$$p_{n+1} = \{d * p_n + S\} \pmod{L}$$

$$mp_{n+1} = \{m_{n+1} - p_{n+1}\}.$$

где  $mp$  есть искома случайная величина.

Существуют и другие алгоритмы генерации ПСЧ. Например, метод фон Неймана (Джон фон Нейман — один из самых выдающихся и разносторонних математиков XX века, отец численного моделирования). Идея его генератора такова: чтобы получить число  $x_{n+1}$ , число  $x_n$  возводит в квадрат и в качестве  $x_{n+1}$  берут число, образованное определенным количеством цифр из середины результата. Отсюда и название этого метода — метод «середины квадрата». Но у этого метода есть свой недостаток, который прекрасно осознавал сам фон Нейман. В определенный момент все цифры в середине квадрата могут оказаться нулями, и тогда все последующие числа алгоритма тоже будут нулями. Последствия такой ситуации для моделирования могут ока-

заться катастрофическими. Чтобы избежать этого, к генераторам ПСЧ предъявляются жесткие требования: генератор должен быть быстрым, воспроизводимым, машинно независимым и иметь большой период, а ПСЧ должны распределяться равномерно и быть случайными относительно выбранной системы тестов.

Скорость генераторов типа Лемера зависит от скорости выполнения умножения и деления. Взятие остатка — операций, не занимающая много времени. Самые быстрые здесь — упрощенные генераторы Лемера, но они же, как правило, и самые плохие. Самый медленный генератор — генератор типа Фибоначчи, но он же один из самых лучших.

Равномерность генератора ПСЧ, основанного на формулах Лемера, гарантирована специальной теоремой из теории чисел. Все остальные распределения при необходимости легко получаются из равномерного. Поскольку последовательность ПСЧ, созданная генератором Лемера, зависит только от инициализационного числа, ее легко можно повторить, заново инициализировав вычисления с тем же начальным числом. Это обеспечивает воспроизводимость условий вычислительного эксперимента, без чего эксперимент является бесполезным. Использование псевдослучайных генераторов чисел (например, от машинного таймера) лишено всякого смысла, т.к. не только не улучшает генерируемую последовательность ПСЧ, но и делает эксперимент невоспроизводимым.

Машинная независимость генератора ПСЧ подразумевает одинаковую работу генератора на компьютерах (здесь речь идет не о конкретной программной реализации генератора, а о самом алгоритме) с различной архитектурой и разрядностью процессора. Период одного и того же генератора на 6-разрядном компьютере будет во много раз меньше, чем на 16- или 32-разрядном не только из-за того, что под число отведено меньше бит, но и из-за того, что алгоритм на таком процессоре мог работать хуже, снизив свой реальный период относительно теоретического.

Величину периода генератора ПСЧ определяет количество различных генерируемых чисел. Когда возникает повторение, период окончен. Для гене-



раторов целых чисел максимальный возможный период  $2^n$ , т.е. около 4,3 млрд случайных чисел до первого повторения. На практике же гораздо меньше. Для генератора, оперирующего числами с плавающей точкой от 0 до 1, максимальный возможный период  $10^n$  (для 32-разрядной машины), т.е. примерно в 250 тыс. раз больше. Но и здесь реальный период, естественно, меньше теоретического. К тому же его трудно оценить, ибо даже самые производительные машины должны работать несколько суток или даже недель, чтобы перебрать такое количество ПСЧ.

Система тестов для генератора ПСЧ — вещь очень тонкая. Как правило, она разрабатывается применительно к конкретной задаче, в которой предполагается использовать генератор. Общий системы тестов, как и генератора на все случаи жизни, по-видимому, не существует. Все же можно привести несколько наиболее общих тестов, относящихся к равномерным генераторам:

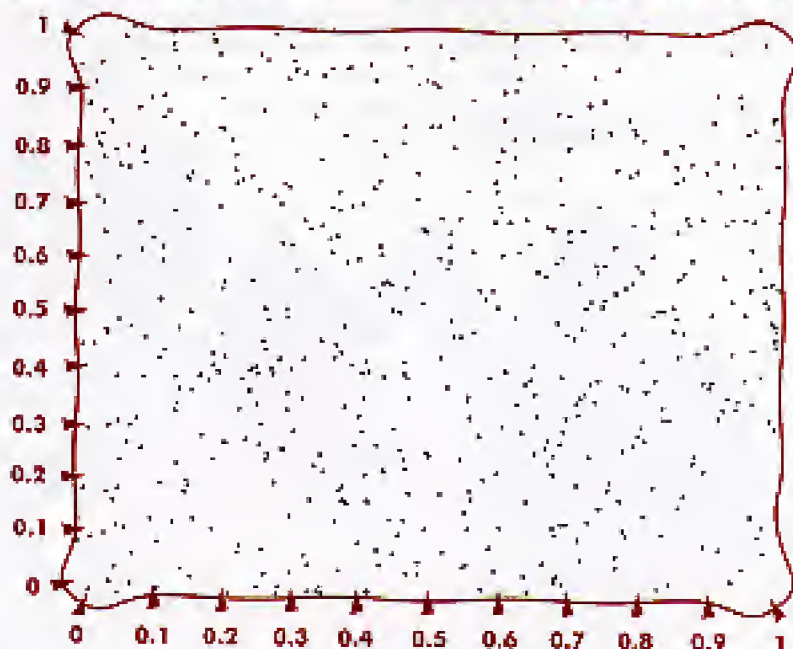
#### Длина периода

Генератор должен обеспечивать длину периода, достаточную для решения данной модельной задачи. Обычно обычная длина периода  $10^4$ . Есть генераторы, обеспечивающие длину периода  $10^5$ , а некоторые генераторы типа Фибоначчи —  $10^6$  и более.

#### Визуальный тест

Если рассматривать сгенерированную последовательность ПСЧ  $m_1, m_2, m_3, m_4, \dots, m_{n-1}, m_n$  в следующем виде:  $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$ , т.е. принять последовательность ПСЧ за последовательность точек с координатами  $x, y$  и изо-

### Работа генератора случайных чисел, реализованного на основе метода Фибоначчи



бразить эти точки на плоскости, можно увидеть насколько «случаен» тот или иной генератор.

На первом рисунке плохой генератор — все точки легли на параллельные прямые, что говорит о существовании сильных корреляций (зависимостей). Числа, изготовленные данным генератором, мало похожи на случайные. Такие последовательности давал когда-то генератор RND, встроенный в Basic фирмы IBM. На втором рисунке ситуация намного лучше — при использовании генератора типа Фибоначчи никакой закономерности не просматривается.

#### Тест $\chi^2$

Данный тест позволяет оценить, насколько распределение соответствует равномерному. Будем считать, что мы генерируем 10 тыс. ПСЧ на отрезке  $[0,1]$ . Разобьем отрезок на 10 частей. Если генератор идеально равномерен, то в каждую из этих частей должно попасть по 1000 чисел. Обозначим эту величину как  $p$ . Обозначим количество фактически попавших в  $i$ -тый интервал ПСЧ как  $n_i$ . Так как мы разбиваем отрезок на 10 частей, то будем говорить, что мы используем критерий  $\chi^2$  с десятью сте-

пенями свободы. Таким образом, мы получаем формулу:

$$\chi^2_{10} = \sum_{i=1}^n \frac{(p-n_i)^2}{N}$$

Для оценки нам надо собрать статистику из нескольких значений  $\chi^2$ . Для этого мы берем несколько последовательностей по 10 тыс. элементов (1...10000, 10001...20000 и т.д.). Необходимо брать их одну за одной, чтобы можно было отслеживать «плотные» (с точки зрения данного теста) участки.

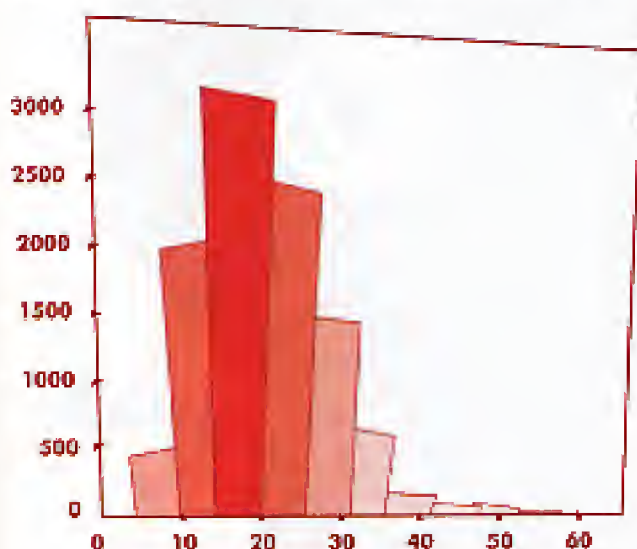
Ниже приведена гистограмма распределения  $\chi^2$  генератора типа Фибоначчи, в которой длина последовательности составляет 200 тыс. элементов, число последовательностей — 10 тыс., а общее количество значений для анализа — 2 млрд.

Оптимальное значение  $\chi^2$  находится по специальным таблицам. В данном случае оно равно 19 (20 степеней свободы). Для случая  $\chi^2$  с десятью степенями свободы оптимальное значение — 6. Если число меньше — генератор «слишком равномерный», и числа, сгенерированные с его использованием, нельзя назы-

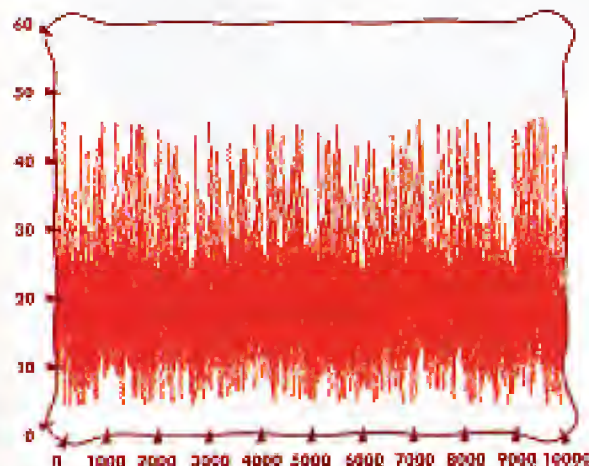




вать случайными. Если число больше, генератор отклонился от равномерного. На рисунке видно, что около 7 тыс. из 10 тыс. последовательностей примера получились «хорошими», но есть и плохие. Локализовать их может помочь вывод  $\chi^2$  не как гистограммы, а как графика:



С помощью этого графика можно обнаружить плохие участки и «вырезать» соответствующие им последовательности. График можно использовать и для выборки удачных последовательностей, и для записи их на отдельный носитель, например CD-диск для последующего применения. Такой подход позволит заметно ускорить процесс расчета, т.к. теперь процесс генерирования случайных чисел будет связан только с чтением их из массива, что происходит мгновенно. Плюс к этому в нашем распоряжении будет проверенная последова-



тельность ПСЧ с известными характеристиками. Область применения генераторов ПСЧ необозрима — от физики до криптографии. С их помощью можно смоделировать и броуновское движение, и фрактал. Ими можно описать все что угодно. Да разве можно сказать, где их нет, ведь вся наша жизнь — случайность. HS

(©2001 Acer Inc. All rights reserved. Acer and the Acer logo are registered trademarks of Acer Inc.)

Product packaging and cases currently feature the Acer logo. The "ACER" logo will be reproduced during the course of the year.

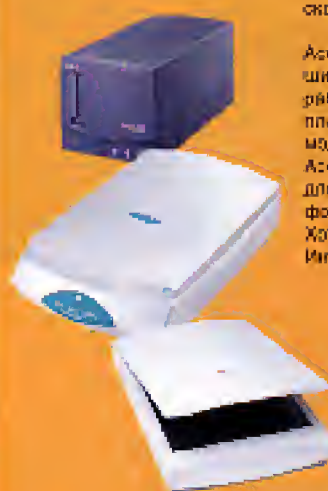
# Выбери свой сканер!

Настоящая оптика технологии CCD по цене упрощенной CIS технологии — неоспоримый довод при выборе сканера

Добавьте к нему!

- надежность, качество и высокую скорость работы;
- новейшую технологию сканирования с 48-битным представлением цвета, обеспечивающую максимально точную цветопередачу;
- расширенный набор программного обеспечения;
- а также имя одного из крупнейших в мире производителей компьютерной техники.

Все что от Вас требуется теперь — это оправдаться при выборе модели сканера Acer.



Acer предлагает Вашему вниманию широкий диапазон сканеров для работы дома или в офисе — от планшетных супер-компактных моделей Acer S2W до слайд-сканеров Acer ScanWit, созданных специально для работы с 35 мм слайдами и фотопленками.

Хотите узнать больше? Посетите наш Интернет сайт [www.acer.ru](http://www.acer.ru)

**acer**  
we hear you

Информацию о розничных продажах Вы сможете получить у бизнес-партнеров Acer:

**CHS**  
(095) 125-1101  
[www.chs.ru](http://www.chs.ru)

**Elsie**  
(095) 745-3900  
[www.elsie.ru](http://www.elsie.ru)

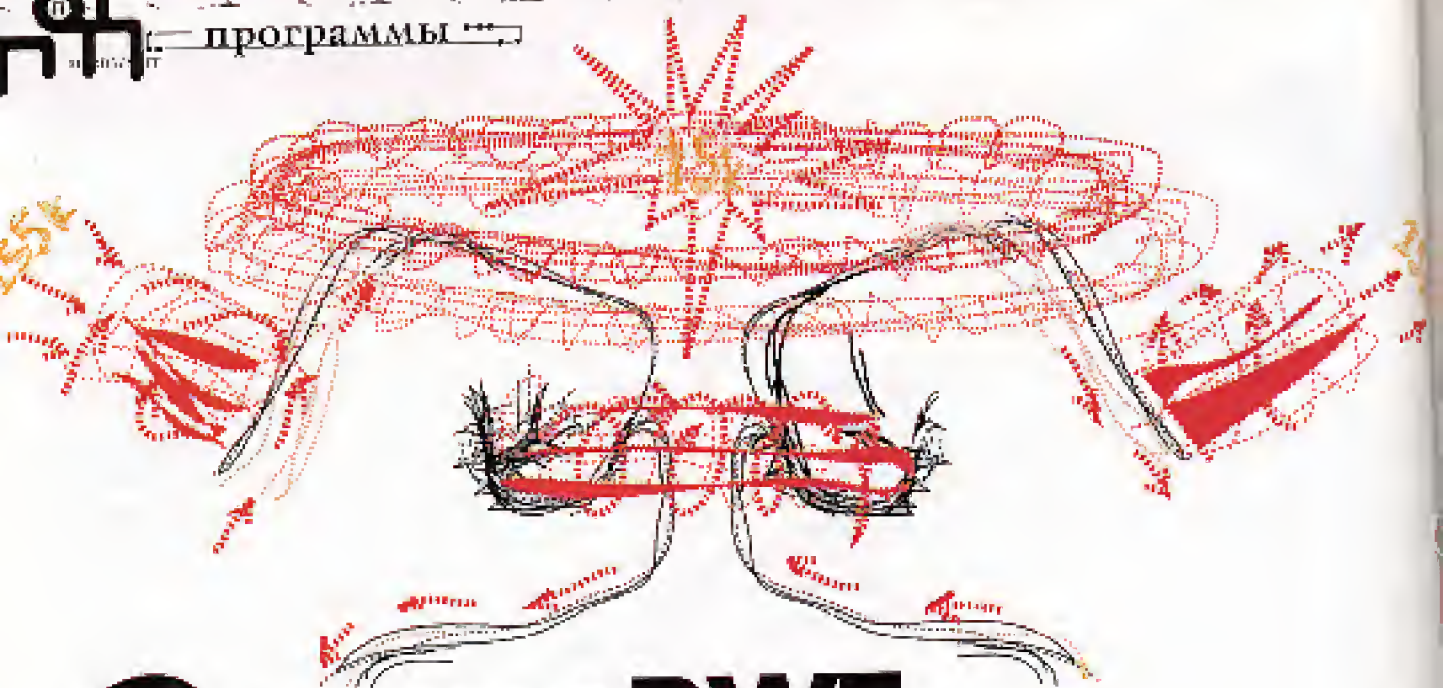
**Lizard**  
(095) 196-0849  
[www.lizard.ru](http://www.lizard.ru)

**Citilink**  
(095) 745-2999  
[www.citilink.ru](http://www.citilink.ru)

**Lanck**  
(095) 234-0012  
(812) 325-6666  
[www.lanck.ru](http://www.lanck.ru)

**Деникин**  
(095) 785-1920  
[www.denikin.ru](http://www.denikin.ru)





# Операция BWT, или НОВЫЕ методы сжатия

Вадим Юкин

**А**лгоритм сжатия информации на основе преобразования Барроуза—Уилера (Burrows—Wheeler Transform — BWT) впервые был описан сравнительно недавно — в 1994 г. (M. Burrows and D.J. Wheeler, «A Block-sorting Lossless Data Compression Algorithm», [gatekeeper.dec.com/pub/DEC/SRC/researchreports/SRC-124.ps.Z](http://gatekeeper.dec.com/pub/DEC/SRC/researchreports/SRC-124.ps.Z)), хотя и утверждается, что один из авторов, Майкл Уилер, придумал его гораздо раньше, в 1983 г., но тогда не придал ему надлежащего значения. Сейчас этот метод стремительно обретает популярность среди специалистов в области сжатия информации. Появляется все больше научных статей, не обделяют его вниманием и программисты, разрабатывающие новые архиваторы.

По сути, алгоритм Барроуза—Уилера представляет собой совокупность трех методов:

- сортировка блока данных (которая собственно и называется преобразованием Барроуза—Уилера);
- MoveToFront-преобразование (известное также как метод перемещения столки книг);
- простое статистическое кодирование для сжатия полученной в результате первых двух преобразований информации.

## Преобразование Барроуза—Уилера

Это преобразование является основной списываемого алгоритма сжатия. Вкратце его можно охарактеризовать как способ перестановки символов в блоке данных, позволяющий осуществить его эффективное сжатие. Процедура преобразования можно условно разделить на четыре этапа:

- 1) выделение блока из входного потока;
  - 2) формирование матрицы всех перестановок, полученных в результате циклического сдвига блока;
  - 3) сортировка всех перестановок в соответствии с лексикографическим порядком символов;
  - 4) формирование результата — на выход подается последний столбец матрицы и номер строки, соответствующий оригинальному блоку.
- Проиллюстрируем сказанное на следующем примере. Сформируем матрицу перестановок для слова «абракадабра»:

абракадабра  
бракадабра  
ракадабраб

аабраабраб  
кадабраб  
абраабраб  
абраабраб  
абраабраб  
абраабраб  
абраабраб  
абраабраб  
абраабраб  
абраабраб

Теперь отсортируем полученные строки в алфавитном порядке, предварительно пометив исходную.

- 0 → абраабраб  
1 → браабракад  
2 → абракадабра — исходная строка  
3 → аабраабраб  
4 → аабраабраб  
5 → браабракад  
6 → браабракад  
7 → дабраабраб  
8 → кадабрааб  
9 → раабракадаб  
10 → раабраабраб

Таким образом, в результате преобразования мы получили последний столбец матрицы «рдакбраабб» и исходную строку в отсортированной матрице, индекс которой равен двум. Что дальше делать с этими значениями, вы узнаете немого позже.





## Использование метода при сжатии информации

Теперь можно приступить к рассмотрению вопроса, почему описываемое преобразование может помочь нам в сжатии. BWT преобразует поток данных, обладающий сложными статистическими свойствами высокого порядка, в поток со статистикой гораздо меньшего порядка, что облегчает последующее сжатие. Действительно, если в тексте часто встречается какое-то слово, например, «архиватор», то в матрице перестановок будут часто встречаться строки, начинающиеся с «архива-». Легко догадаться, что практически во всех этих строках в конце будет находиться символ «а». (Здесь и далее строки, следующие во входном блоке за символами из блока выходного, будут называться контекстами.) Таким образом, чем больше в файле похожих строк, тем больше похожих символов мы получим рядом в последнем столбце матрицы и тем легче нам будет при сжатии.

Затем можно воспользоваться преобразованием MoveToFront, в процессе которого все символы алфавита записываются в упорядоченный список, и при обработке очередного символа на выход выдается номер этого символа в списке, после чего список модифицируется — затребованный символ перемещается в начало списка (ниже этот алгоритм и его свойства будут рассмотрены подробнее). В результате применения MTF вместо длинных последовательностей одинаковых символов мы получим длинные последовательности нулей, означающих появление символа, находящегося в начале списка.

## Обратное преобразование

Теперь продемонстрируем восстановление матрицы перестановок. Отсортируем единственное, что у нас есть — символы последнего столбца. Поскольку строки матрицы были отсортированы по алфавиту, значит, упорядоченные таким же образом символы последнего столбца — это не что иное, как ее первый столбец:

```
0 → а.....р → ра
1 → а.....д → да
2 → а.....а → аа
3 → а.....к → ка
4 → а.....р → ра
5 → б.....а → ба
6 → б.....в → ба
7 → д.....а → да
8 → к.....а → ка
9 → р.....б → ра
10 → р.....б → ра
```

Можно заметить, что символы последнего столбца образуют пары с символами первого — ведь строки были получены в результате циклического сдвига. Отсортировав эти пары, мы получим уже два известных столбца в левой части матрицы и так далее, пока не восстановим всю матрицу целиком:

сортировка				сортировка			
0 → аа.....р	раа → ааа.....р	рааа → аааааааа.....р	рааааааааа → аааааааааа.....р				
1 → аб.....д	даб → абр.....д	дабр → абрдаааа.....д	абрдаааааа → абрдаааааа.....д				
2 → аб.....а	ааб → абр.....а	аабр → абрааааа.....а	абрааааааа → абрааааааа.....а				
3 → ад.....к	кад → ада.....к	када → адаааааа.....к	адаааааааа → адаааааааа.....к				
4 → ак.....р	рак → ака.....р	рака → акаааааа.....р	акаааааааа → акаааааааа.....р				
5 → бр.....а	абр → бра.....а	абра → браааааа.....а	браааааааа → браааааааа.....а				
6 → бр.....в	абр → бра.....а	абра → браааааа.....а	браааааааа → браааааааа.....а				
7 → да.....а	ада → ада.....к	адаб → адаааааа.....к	адаааааааа → адаааааааа.....к				
8 → ка.....а	ака → кад.....а	акаб → кааааааа.....а	кааааааааа → кааааааааа.....а				
9 → ра.....б	бра → раа.....б	браа → рааааааа.....б	рааааааааа → рааааааааа.....б				
10 → ра.....б	бра → раа.....б	браа → рааааааа.....б	рааааааааа → рааааааааа.....б				

Зная номер исходной строки, без труда находим ее в матрице перестановок.

После того как удалось наглядно показать принципиальную возможность обратного преобразования, пришло время признаться, что на самом деле нет необходимости воспроизводить посимвольно все строки матрицы. Обратите внимание, что для добавления каждого столбца выполнялись одни и те же действия.

При этом из строки, начинающейся с некоторого символа последнего столбца, получалась строка, в которой этот символ находится на первой позиции. В нашем примере из строки 0 получается строка 9, из 1 — 7 и т.п.:

```
0 → 9
1 → 7
2 → 9
3 → 8
4 → 10
5 → 1
6 → 2
7 → 3
8 → 4
9 → 5
10 → 6
```

Для получения вектора обратного преобразования определим порядок получения символов первого столбца из символов последнего:

```
2 → 0
5 → 1
6 → 2
7 → 3
8 → 4
9 → 5
10 → 6
1 → 7
3 → 8
0 → 9
4 → 10
```

Полученные значения 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 3, 0, 4 и есть искомым вектор, содержащий номера позиций символов, упорядочен-

ных в соответствии с положением в алфавите, в строке, которую нам надо декодировать. Для получения исходной строки надо всего-навсего написать символы из последнего столбца («рааааааааа») в порядке, соответствующему данному вектору, начиная с позиции, равной номеру исходной строки.

```
6 → 10 → 4 → 9 → 3 → 7 → 1 → 5 → 9 → 0 → 2
а → б → р → а → к → а → д → а → о → р → а
```

## Преобразование Шиндлера

Следует отметить еще одно преобразование, основанное на сортировке блока данных, — преобразование Шиндлера — ST (Di Michael Schindler, A Fast Block-sorting Algorithm for lossless Data Compression, IEEE Data Compression Conference, 1997). Его отличие от BWT заключается в том, что строки матрицы перестановок упорядочиваются не по



всей длине, а только по указанному количеству первых символов. Число таких символов называется порядком преобразования Шиндлера. В том случае, если эти символы одинаковы у двух или более строк, они упорядочиваются в соответствии с номером позиции, в которой эти строки встречаются в исходной последовательности. Справедливости ради отмечу, что ST является не разновидностью преобразования Барроуза-Уилера, а скорее его обобщением. Можно сказать, что BWT — это преобразование Шиндлера порядка, равного размеру блока.

## Алгоритмы, используемые совместно с BWT

### Алгоритм MoveToFront

Как было сказано выше, MoveToFront — это тоже преобразование. Его алгоритм легко понять, если представить стопку книг, каждая из которых соответствует определенному символу. По мере употребления из стопки извлекается нужная книга и кладется сверху. Через некоторое время те книги, которые используются часто, оказываются ближе к верхушке стопки.

Вернемся к нашему примеру, а именно, к полученной в результате работы BWT строке «рдакраззззбб». Символы этой строки принадлежат алфавиту, содержащему пять элементов. Предположим для простоты, что другие символы мы не используем, а начальный список MTF содержит эти символы в следующем порядке: 'a', 'b', 'd', 'k', 'p'.

Приступим к преобразованию. Символ 'p' является пятым элементом списка, поэтому первым выходным кодом становится код 4 (нумерация начинается с 0). После перемещения символа 'p' в начало списка, тот принимает вид 'p', 'a', 'b', 'd', 'k'.

Символ	Список	Выход
p	абдрк	4
a	рбдк	3
b	дрбк	2
d	абдрк	4

p	абдрк	3
a	рбдк	2
b	дрбк	0
d	абдрк	0
a	аркб	0
b	аркб	4
b	бкрд	0

Назначение этого метода — упростить статистическое кодирование. Поскольку сочетания символов в данных, которые нам приходится сжимать, разные, то и символы на выходе BWT, соответствующие контекстам этих сочетаний, тоже отличаются. Поэтому зачастую приходится обрабатывать последовательности вида «bbbbbbccccccdddddааааа», в которых преобладание одного символа непредсказуемо сменяется преобладанием другого. Попробуем сжать эту последовательность при помощи, например, метода Хаффмана. Вероятности всех четырех символов в данном примере равны 1/4, т.е. для кодирования каждого из символов нам потребуется 2 бита. Легко подсчитать, что в результате кодирования мы получим последовательность длиной  $20 \times 2 = 40$  бит.

Теперь сделаем те же действия со строкой, подвергнутой MTF-преобразованию (предположим, что начальный список выглядит как 'a', 'b', 'c', 'd').

bbbbbbccccccdddddааааа — исходная строка  
10000200003000030000 — строка после MTF

Символ	Частота	Вероятность	Код Хаффмана
b	16	4/5	0
1	2	1/10	10
2	1	1/20	110
3	1	1/20	111

В результате сжатия получаем последовательность длиной  $16 \times 1 + 2 \times 2 + 3 \times 2 = 25$  бит.

### Метод Distance Coding (кодирование расстояний)

Стоит упомянуть и метод Distance Coding (далее DC), который все чаще и, надо сказать, с успехом используется как альтернатива MTF.

На большинстве файлов использующие его архиваторы имеют преимущество по сравнению с традиционными. Пока описание этого метода нигде официально не опубликовано и он реализован всего в трех архиваторах — DC, YAS и SBC.

Рассмотрим кодирование строки «рдакраззззбб» по методу DC. Сначала определим первое вхождение каждого символа. Для этого к началу строки припишем все символы алфавита (при декодировании делается то же самое). Также используем служебный символ, например, '%' для обозначения конца строки — получим «абдркдакраззззбб%». Найдем расстояние от первого символа этой последовательности, 'a', до следующего такого же. Оно равно 6 — это число других символов между ними. Заранее известно, что после 'a' в начале строки идут остальные символы алфавита — 'b', 'd', 'k' и 'p'. Поскольку наша задача выяснить номер позиции, в которой потенциально может оказаться символ 'a' при декодировании, эти символы мы можем не считать — таким образом, получаем число 2.

строка: → абдркдакраззззбб%  
известные символы: → абдр...а.....б.б  
расстояние: → 2

Аналогично кодируем еще несколько символов по очереди, подсчитывая число точек, символизирующих еще незанятые позиции, в строке:

строка: → абдркдакраззззбб%  
известные символы: → абдр...а.....б.б  
расстояние: → 26  
известные символы: → абдр, да.....б.б  
расстояние: → 281  
известные символы: → абдр, дак.....б.б  
расстояние: → 2811  
известные символы: → абдррдак.....б.б  
расстояние: → 2811-

Вместо ссылки на следующий символ поставим прочерк, потому что сразу после символа 'p' находится вакантная позиция, а это означает, что никакой другой символ не сможет на нее сослаться. Значит,







ние в словообразовании, лучше располагать по близости. Возьмем также часто встречающиеся окончания слов русского языка, как «ий» и «ий». В большинстве случаев предшествуют одни и те же символы, в частности буква «н». Если эти окончания в результате сортировки каким-то образом окажутся рядом, мы получим в последнем столбце рядом стоящие одинаковые символы.

Этот эффект особенно заметен на текстовых файлах. Для разных языков нюансы выбора лучшего способа переупорядочивания символов могут отличаться, но общее правило таково — все символы надо поделить на три лексикографически отдельные группы: гласные, согласные и знаки препинания.

## Сравнение алгоритмов сжатия на базе BWT с другими методами

Возможно, эта глава заинтересует как потенциальных разработчиков алгоритмов сжатия на основе BWT, так и пользователей, раздумывающих, какому архиватору отдать предпочтение для хранения своих данных. Безусловно, следует сравнить архиваторы по качеству сжатия, скорости работы и расходу памяти. Сравнение будет производиться с архиваторами, использующими LZ77 и метод Хаффмана (сокращенно LZHuf). Они получили наибольшее распространение еще во времена, когда компьютеры не имели мощности и объема памяти, достаточных для эффективной практической реализации более изощренных методов. В качестве представителей этого семейства можно назвать PKZIP, WinZIP, 7ZIP, RAR, ACE, CABARC, ARJ или JAR. Также стоит включить в сравнение архиваторы, использующие метод PPM (Prediction by Partial Matching). Среди них — HA, PK (а также PKUC, PKIVE), BOA и PRMD.

При сжатии скорость работы программ, использующих BWT, находится на уровне архиваторов, применяющих LZHuf Хаффмана, а при больших словарях (от 1 Мбайт) она еще выше. У архиватора SZIP, использующего преобразование Шиндлера, скорость сжатия для неболь-

ших объемов данных еще больше. Распаковка у архиваторов, использующих BWT, происходит в три-четыре раза быстрее сжатия.

Степень сжатия сильно зависит от типа данных. Использование BWT оказывается наиболее эффективно для текстов и любых потоков данных со стабильными контекстами. В этом случае рассматриваемые ком-

## BWT-архиваторы

Для сжатия информации в этих архиваторах обычно применяется арифметический метод, за исключением BZIP2 и IMP, которые используют метод Хаффмана. Почти во всех указанных архиваторах в дополнение к BWT находит свое применение MTF-преобразование.

## Архиваторы, использующие метод BWT

Компрессор	Версия	Разработчик	Адрес файла в Сети
BREDx		D.J. Wheeler	<a href="http://ftp.csl.corn.ac.uk/pub/bred/">http://ftp.csl.corn.ac.uk/pub/bred/</a>
BZIP	0.21	Julian Seward	<a href="http://sourceware.cygnus.com/bzip2/">sourceware.cygnus.com/bzip2/</a>
BZIP2	1.01	Julian Seward	<a href="http://sourceware.cygnus.com/bzip2/">sourceware.cygnus.com/bzip2/</a>
SZIP	1.12	Michael Schindler	<a href="http://www.compressionsoft.com/">www.compressionsoft.com/</a>
IMP v2	1.10	Conor McCafferty	<a href="http://www.techhelix.com.au/">www.techhelix.com.au/</a>
X1-M	0.95	Sig. Vahrmann	<a href="http://www.schubert.de/~sig/">www.schubert.de/~sig/</a>
BWC	0.90	William Holme	<a href="http://ftp.stick.nl/pub/wws/wolam/">http://ftp.stick.nl/pub/wws/wolam/</a>
BA	1.01b5	Michael Lindorff	<a href="http://www.spray.se/~mike/zipedit/">http://www.spray.se/~mike/zipedit/</a>
ZZIP	0.96b	Danilo Dele	<a href="http://www.zip.fds.com/">www.zip.fds.com/</a>
DC	0.99.013b	Eskar Bender	<a href="http://ftp.of.stuba.sk/pub/dc/zipack/">http://ftp.of.stuba.sk/pub/dc/zipack/</a>
EH	4.8he	Alexander Pavlenko	<a href="http://artel.lan/">artel.lan/</a>
YBS	0.03c	Bartem Olen	<a href="http://members.woon.com/ybs/">members.woon.com/ybs/</a>
SBC	0.361b	Sami Mäkinen	<a href="http://www.prothes.com/schindler/">www.prothes.com/schindler/</a>

Для программ IMP и X1 указаны параметры каждой строки, которые активируют метод BWT.

прессоры по своим характеристикам близки к PPM-архиваторам и обладают, как правило, большей скоростью. На неоднородных данных известные BWT-архиваторы заметно уступают по сжатию лучшим современным упаковщикам на основе LZHuf и чуть-чуть не дотягивают до результатов, демонстрируемых представителями PPM-сжатия. Впрочем, известны способы значительно увеличить сжатие неоднородных файлов, однако в связке с BWT они пока не используются, возможно, из-за его сравнительно небольшого возраста.

Расходы памяти при сжатии довольно близки у всех рассматриваемых методов. Если не рассматривать специфические реализации — LZHuf с маленьким словарем, PPM с малым числом контекстов и BWT с кластерной сортировкой, — то основные различия в требованиях к памяти наблюдаются при декодировании. Сокромными в этом отношении являются архиваторы, использующие LZHuf. Алгоритм PPM требует для распаковки столько же памяти, сколько при сжатии, а BWT-компрессоры занимают промежуточное положение.

Семейство алгоритмов BRED описано одним из родоначальников BWT. Впрочем, многие идеи, использованные в них, описаны и в работах Петера Фенвика. Они реализованы в программах BZIP, BZIP2, BWC, IMP, ZZIP, BA и YBS.

BZIP использует сортировку, выросшую из BRED, и структурную модель, описанную Фенвиком. Выход MTF-преобразования сжимается арифметическим кодером с использованием т.н. 1—2 Coding для сжатия повторяющихся последовательностей нулей. Аналогично функционирует и BWC, за тем исключением, что многие алгоритмы и тем оптимизированы. BZIP2, в отличие от BZIP, выход MTF-преобразования кодирует при помощи метода Хаффмана. Сортировка изменена незначительно — повышена устойчивость к избыточным данным.

Доступность исходных текстов BZIP и BZIP2 привела к появлению большого количества клонов, использующих те же идеи. IMP использует собственную сортировку, очень быструю на обычных текстах, но буквально «зависающую» на избыточных данных. Кодирование полностью позаимствовано из BZIP2.





# Мобил ТелеКом единственный пейджинговый оператор — лауреат премии качества Минсвязи России

**мобил  
ТелеКом**

Где бы Вы ни были!

Лицензия Минсвязи РФ от 12/04/95 №4201

**Мобил ТелеКом** — это 40 моделей обслуживаемых пейджеров!

**Мобил ТелеКом** — это уникальный комплекс из 30 бесплатных услуг!

**Мобил ТелеКом** — это оплата обслуживания не встанет в двести!

**Мобил ТелеКом** — это бесплатная пейджинговая связь по 140 городам России!

**Мобил ТелеКом** — это отправка сообщений через WEB-site, GCM, e-Mail!

■ Подключение пейджеров с операторским обслуживанием — от **\$6.4**

до 30 дней при оплате от 60 до 160 руб.

■ Пейджер+60 дней обслуживания — от **\$35**

■ Специальные тарифы на операторское обслуживание — от **\$8.4**

за 30 дней

Интернет-карты,  
взятки  
на междугородние  
и международные переговоры,  
карты «fix+»,  
микрокалькуляторы,  
электронные переводчики

У нас все есть!

**Сотовые телефоны GSM и DAMPS от \$60**

**[ 755 8888 ]**

[www.intelecom.ru](http://www.intelecom.ru)  
[info@intelecom.ru](mailto:info@intelecom.ru)

Малый Палашевский пер., 2/8  
ул. Народного Ополчения, 34

**подключись!  
купи! выиграй!**



Среди новых абонентов разыгрываются телефоны-станции WordSender и часы-пейджеры Swatch. **ВЫБЕРИ СЕБЕ ПОДАРОК!** Аккумуляторы в подарок вы выбираете сами!

В SZIP также реализована возможность BWT-преобразования. Написана программа, прямо скажем, только для примера, без затей. А вот упаковщик очень интересный. Он представляет собой гибрид MTF-преобразования и адаптивного кодера, ведущего статистику при помощи короткого окна по выходу BWT-преобразования.

Новые версии ZZIP выпускаются очень часто, и свойства этого компрессора постепенно улучшаются. В нем применяется все та же испытанная временем структурная модель и сортировка из BZIP.

BA использует сортировку, похожую на BZIP тем, что все строки так же делятся на пакеты, которые сортируются отдельно при помощи алгоритма Multibkey QuickSort (Jon L. Bentley, Robert Sedgewick, «Fast Algorithms for Sorting and Searching Strings», Dr.Dobb's Journal, 1998). За счет динамического определения размера блока улучшено сжатие не-

однородных файлов. Для усиления сжатия английских текстов используется переупорядочивание алфавита.

DC — достаточно новый компрессор, в котором реализован целый ряд новаторских идей. Во-первых, конечно, это модель сжатия, отличная от MTF — Distance Coding. Во-вторых, новый метод сортировки (информация с ним, возможно, будет опубликована позже) очень быстрый на текстах, хотя и дает слабину на сильно избыточных данных. И, наконец, большой набор фильтров, позволяющий добиться особенного успеха на английских текстах.

Отличительная особенность SBC — наличие мощной криптосистемы. Ни в одном из архиваторов, пожалуй, не реализовано столько известных алгоритмов, как в SBC. Для сжатия в нем используется алгоритм BWT, ориентированный на большие блоки избыточных данных. Хотя SBC не входит в тройку самых быстрых

BWT-компрессоров на типичных данных, он ловко сортирует данные с большим количеством длинных повторяющихся строк, достигая при этом очень хорошей скорости.

Метод YBS основан на сортировке, аналогичной BZIP2. В перспективе автор планирует сделать сортировку, более экономно расходующую память и дающую значительное ускорение на коротких контекстах. Сейчас на текстах этот архиватор уступает по скорости IMP и DC, но на очень избыточных данных их обгоняет. По скорости сжатия на данный момент это один из самых быстрых среди BWT-совместимых программ, использующих и арифметическое кодирование. На текущий момент степень сжатия по методу YBS близка к DC, хотя он пока не использует фильтры. Насколько эти архиваторы эффективны по сравнению с другими, можно посмотреть на сайтах [members.xoom.com/vycct](http://members.xoom.com/vycct) и [arctest.cjb.net](http://arctest.cjb.net). RS





# Из песни слов не выкинешь

Алексей Васильев

Петь хочется не только профессиональным вокалистам, но и простым людям. Караоке — доступный способ для человека, не имеющего глубоких познаний в музыке и особых вокальных данных, почувствовать себя на сцене. Сейчас продается множество различных музыкальных центров с функцией караоке, но если у вас уже есть персональный компьютер, то караоке можно реализовать и на нем.

Вот уже больше пяти лет прошло с тех пор, как иностранное слово «караоке» прочно вошло в нашу лексику. В продаже есть модели музыкальных центров, поддерживающие функцию караоке, беспроводные микрофоны, одновременно являющиеся электронным оркестром для аккомпанемента певице-любителю. Караоке нашло применение и в многочисленных ток-шоу на телевидении. В основе этой технологии лежит электронный синтез музыки, при котором сигнал (т.е. музыка без вокала), поступающий от специального синтезатора, смешивается (микшируется) с сигналом от микрофона. В музыкальных караоке-центрах эта операция реализу-

ется специальными чипами. Караоке можно создать и на персональном компьютере, поскольку функции микширования поддерживают многие аудиокарты. В пользу караоке на компьютере можно привести ряд доводов. Микрофон с караоке стоит довольно дорого, и еще потом придется постоянно тратить на картриджи с мелодиями для него. Разница в стоимости между музыкальным центром с караоке и без него, при прочих равных технических

— Ой, то не вечер да не ве-е-ечер, — завели строгие мужские голоса, — мне да малыш мало спало-ось...

— Люблю эту песню, — сказал я.

— Как же ты ее бариш, любить можешь, если не слышал никогда? — спросил Игнат, присаживаясь рядом.

— Почему же не слышал? Это ведь старая казанька песня.

— Не, — сказал Игнат. — Путашь. Эту песню господин барон специально для нас сочинил, чтоб мы пели и думали. А чтобы нам легче запомнить было, в ней и слова такие же, как в той песке, про которую ты говоришь, и музыка.

Виктор Пелевин  
«Человек и Пустота»

параметрах, также весьма ощутима, высокая и стоимость караоке-CD. Если же под рукой есть мощный компьютер с хорошей звуковой картой, то его можно легко превратить в «центр караоке». Другое преимущество караоке на компьютере состоит в возможности загружать файлы с мелодиями из Интернета или создавать их самому. Это особенно придется по вкусу тем, кто любит петь самые современные песни, не дожидаясь, пока выпустят CD или картридж для

параметрах, также весьма ощутима, высокая и стоимость караоке-CD. Если же под рукой есть мощный компьютер с хорошей звуковой картой, то его можно легко превратить в «центр караоке». Другое преимущество караоке на компьютере состоит в возможности загружать файлы с мелодиями из Интернета или создавать их самому. Это особенно придется по вкусу тем, кто любит петь самые современные песни, не дожидаясь, пока выпустят CD или картридж для



караоке. К тому же популярные музыкальные произведения устаревают и выходят из моды. Другая категория пользователей — любители тишины мало известных широкой публике музыкантов, а также поклонники полузабытых старых песен. У них тоже есть повод для недовольства CD и кассетами для караоке — их производители ориентируются на массовые музыкальные вкусы. А через Интернет можно получать музыкальные файлы достаточно оперативно и выбирать их исключительно на свой личный вкус — демократичность, свойственная Интернету, проявляется и в сфере караоке.

## Караоке на компьютере — это просто

По телевидению иногда можно увидеть, как профессиональные музыканты записывают свои альбомы в домашних студиях, где компьютер подчас заменяет целый оркестр. Однако серьезное музицирование на компьютере и караоке — совершенно разные вещи. В первом случае главное — творческое самовыражение музыканта и качественная реализация его замыслов, а во втором — простота использования человеком, не имеющего глубоких познаний в музыке и особых вокальных данных. Уместно провести сравнение с фотографией. Профессиональная фотокамера имеет множество настроек, с которыми нужно уметь обращаться, «мыльница» же предельно проста в обращении, но и результат ее работы, как правило, годится только для семейного фотоальбома, а не публикаций в журнале или для выставок. Караоке и есть та самая «мыльница» в мире музыки.

В основе караоке на компьютере лежит синтез музыки в стандарте MIDI, хотя караоке-файл имеет свой формат — KAR. Фактически в нем хранятся нотная запись с указанием, какими инструментами она воспроизводится, а также подсказки исполнителю. Караоке подразумевает четкую синхронизацию ввода на дисплей строк текста песни и исполнения музыкального аккомпанемента. Важным усовершенствованием формата файлов-караоке является раздельная запись партитур для аккомпанемента и сопровождающего инструмента или голоса, звучание которого можно при желании отключить. Если вы никогда не

спышали песню, но хотите ее исполнить под караоке, то прослушивание мелодии с музыкальным инструментом, заменяющим вокал, позволит понять, как ее петь. Те, у кого хороший слух, могут при исполнении ограничиться только аккомпанементом. Если же и голос слабый, и слух не очень, то звучание сопровождающего инструмента поможет правильно исполнить песню. При создании караоке-файлов аранжировку песни обычно адаптируют с учетом непрофессионального вокала. Караоке-файлы, как и MIDI-файлы, очень компактны и быстро скачиваются из Сети. Метод же синтеза — частотный или полновесный — определяется типом звуковой карты и ее соответствующими настройками.

Нередко караоке-файлы записываются в формате ST3. Исторически он появился раньше, чем KAR, и первоначально был просто способом записи музыки для некогда очень популярного, но сейчас уже забытого программного синтезатора Sequel Tracker. Когда он был уже «на излете», его формат приспособили для только появившегося тогда модного увлечения — караоке. В основе формата ST3 лежит несколько иной принцип записи нот, чем в MIDI или KAR. Так, если в формате MIDI основной структурной единицей является дорожка с инструментом, то в ST3 — такт. Это вызывает некоторые трудности, в частности невозможность однозначного взаимного преобразования форматов MIDI и ST3, тогда как конвертировать MIDI-файл в формат файла-караоке очень просто. Такая легкость и стала причиной популярности формата KAR. Справедливости ради отметим, что уже создано огромное количество караоке-файлов в формате ST3. Так что имеет смысл иметь на своем компьютере караоке-плеер/редактор обоих форматов.

## Что нужно для караоке?

Караоке можно реализовать на компьютере с процессором Pentium и выше. Критичными компонентами компьютерной системы являются микрофон, колонки и звуковая карта. Выбор микрофона определяется вашими материальными возможностями, но он обязательно должен быть однонаправленным (на коробке написано Uni-Directional), не рекомендуется использовать микрофон, встроенный в гарнитуру, а также компактный микрофон, предназначен-

ный для закрепления на одежде. Не лишним для караоке является возможность отключения микрофона переключателем, расположенным на его корпусе, — это выручит вас при внезапном возникновении эффекта самоклубнения из-за акустической связи между микрофоном и колонками. Кстати, о колонках. Компьютерные колонки для массовых потребителей рассчитаны главным образом для создания звукового сопровождения, которое слышит один человек. Но нам-то хочется, чтобы вся комната была наполнена звуком! Конечно, можно купить профессиональные компьютерные колонки, но стоят они столько же, сколько хороший музыкальный центр. Поэтому лучше вообще не покупать специально для караоке новые колонки, а подключить вывод звуковой карты ко входу Line in или Aux музыкального центра.

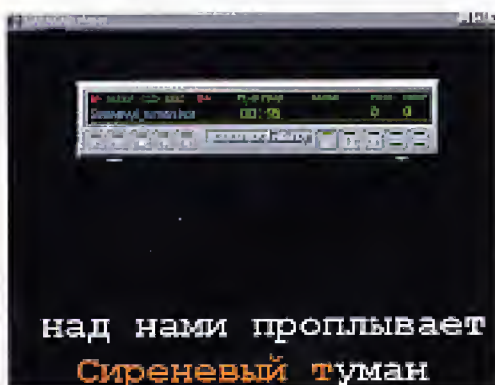
Для караоке нужна хорошая звуковая карта с функцией микширования. Безусловно, лучше иметь карту с полным синтезом музыкальных инструментов. Из недорогих звуковых карт, использующих принцип частотного синтеза, для караоке вполне подойдет Creative SoundBlaster Vibra 128 PCI, поскольку создатели караоке-файлов обычно ориентируются на чипсеты компании Creative. При использовании других чипсетов (скажем, ESS) возникает необычная аранжировка знакомой мелодии — петь-поднее будет трудновато.

Завершив «железное» оснащение компьютера для караоке, следует заняться программным. Компактную и удобную программу для караоке KaraokeGalaxy можно найти на сайте «Караоке-по-русски» ([www.karaoke.ru](http://www.karaoke.ru)). Она может воспроизводить файлы не только в формате KAR, но и в формате MIDI. При работе с KaraokeGalaxy имейте в виду, что ее задача — играть музыку и показывать текст, а управление микшированием осуществляется через утилиту, которая должна прилагаться к звуковой карте. На том же сайте находится программа KarMaker, позволяющая самому создавать караоке-файлы из MIDI-файлов. Утилита Valkar позволяет конвертировать файлы \*.MID с текстами песен в файлы \*.KAR. Эту и множество других программ можно найти на сайте Karaoke Galaxy ([www.karaokegalaxy.com](http://www.karaokegalaxy.com)), там же есть архив караоке-файлов в формате KAR.



## Большие и малые галактики караоке

Программа KaraokeGalaxy 4.0 очень проста в использовании. Чтобы добавить файл в список, достаточно щелкнуть по пиктограмме программы и выбрать в открывшемся окне имя файла. Управлять расположением файлов в списке можно как перетаскиванием их имен (функция drag-and-drop), так и выбором пункта меню, появляющегося по щелчку правой кнопкой мыши. Назначение каждой из пяти кнопок слева на «Панели управления» очевидно — такие же значки есть на клавишах магнитофонов. А вот кнопки в правой части окна имеют менее очевидное предназначение (в порядке слева направо): включение/выключение окна с текстом, включение/выключение окна со списком файлов, включение/выключение заменяющего вокал музыкального инструмента, управление точкой, управление темпом.



Программа Galaxy Karaoke 4.0

Особенно важны два последних параметра — тон и темп, поскольку изменение тона даже на одну ступень совершенно меняет аранжировку, и петь становится невозможно. В порядке борьбы со стремлением создателей караоке-файлов обязательно ускорить или замедлить темп его также следует подстраивать. Иногда установленный по умолчанию в караоке-файле темп просто противоречит заложенному в песню смыслу. Например, на упомянутом сайте [www.karaoke.ru](http://www.karaoke.ru) размещен караоке-файл известной песни времен Великой Отечественной войны «Темная ночь», который, если принять установленный по умолчанию темп «0», будет звучать в «дискотечной» манере, абсолютно не соответствующей характеру и содержа-

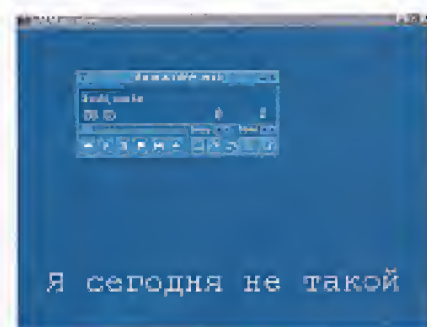
нию музыки (проблема решается уменьшением темпа на три ступени).

Из программы Galaxy Karaoke, увы, нельзя управлять процессом микширования. Однако соответствующая утилита обычно входит в комплект поставки современных звуковых карт, и пользователи часто кладут ее ярлык в папку автозапуска или вообще используют ее вместо стандартного регулятора громкости Windows. Так что перед запуском караоке-проигрывателя воспользуйтесь утилитой для управления микшированием.



Утилита управления микшером, поставляемая со звуковой картой Creative SoundBlaster Vibra 128 PCI

Поддержка форматов ST3 и частично KAP реализована в программе RealOrche, которую можно найти на сайте [www.chat.ru/~midiok/index.htm](http://www.chat.ru/~midiok/index.htm). К сожалению, развитие этой программы остановилось в 1997 г. на версии 1.42. У нее более сложный интерфейс, чем у Galaxy Karaoke, но и возможности побогаче, например можно управлять микшированием. RealOrche позволяет вносить изменения в звучание каждого инструмента. Впрочем, такие «изюминки» для неспециалистов в музыке, на которых и ориентировано караоке, не нужны. Зато для них очень нужна функция вклю-



Если кому не нравится странный интерфейс Galaxy Karaoke, то его легко изменить, воспользовавшись SHN-инструментами, — они есть доступны на сайте [www.karaoke.ru](http://www.karaoke.ru) и на сайте разработчика программы [www.karokegalaxy.com](http://www.karokegalaxy.com)

чения/выключения инструмента, заменяющего вокал, чего в RealOrche нет ни для \*.ST3, ни для \*.KAP. Есть основания полагать, что формат ST3 вообще не поддерживает эту функцию из-за заложенного в нем принципа структурирования нотной записи. Так что RealOrche при всех своих преимуществах не имеет четкой категории пользователей. Профессионалы под караоке не поют, а массовому потребителю нужно что попроще. Возможно, эти обстоятельства и стали причиной замораживания ее развития.

## Виртуальный караоке

В Сети существует немало «местечек» с большими хранилищами файлов \*.KAP, \*.ST3 и \*.MID (в адаптированном для караоке варианте). Начать обзор стоит с сервера [www.midi.ru](http://www.midi.ru), на котором в разделе «Караоке» можно загрузить музыкальные файлы, а в других разделах — прочитать статьи, справочные материалы и личные странички людей, увлеченных созданием музыки на компьютере. Другой уже упомянутый российский сервер [www.karaoke.ru](http://www.karaoke.ru) адресован поклонникам программы Karaoke Galaxy, здесь есть все — от классики советской песни до новейших шлягеров, а также раздел зарубежной музыки, правда, не очень большой. Те, кто больше любит рок-музыку, чем «лопсу», будут рады взглянуть на сайт [karaoke.lst.ru](http://karaoke.lst.ru). Кстати, там можно петь и без специальной программы — просто щелкаете по ссылке, и начинает звучать аккомпанемент, а браузер показывает вам сразу весь текст песни. На практике оказывается не очень-то удобно — с программой лучше...

Если нет желания копаться в ресурсах файлов, следует побывать на сайтах [midiok.chat.ru](http://midiok.chat.ru) и [chat.ru/~dex\\_clan/index.htm](http://chat.ru/~dex_clan/index.htm) — там расположены наиболее «хитовые» композиции из репертуара известных российских исполнителей. Кстати, на первом из этих сайтов можно найти не только караоке-файлы, но и ссылки, ведущие к файлам проигрывателей, а также много интересной информации о караоке. На новинках популярной музыки специализируется ресурс [samik.nm.ru/music/midi.htm](http://samik.nm.ru/music/midi.htm).

Из Рунета перенесемся в дебри зарубежных сайтов. По адресу [www.karokegalaxy.com](http://www.karokegalaxy.com)





Программа RealDuke оказалась отличным средством для извлечения караоке

midikaraoke.com находится одна из самых больших в мире коллекций караоке-файлов. Еще одна очень крупная коллекция доступна на сайте [www.freekaraoke.com](http://www.freekaraoke.com). Загрузка через FTP является весьма экзотическим способом получения караоке-файлов, имеющих, как правило, небольшой размер. Именно такой способ получения караоке-файлов реализован на сайте [www.teleport.com/~latrat/karalbum.shtml](http://www.teleport.com/~latrat/karalbum.shtml). Пользователи, у которых

Интернет-соединение имеет низкую скорость, а таких в России немало, по достоинству оценят эту особенность.

Среди зарубежных архивов караоке есть и такие, которые посвящены творчеству определенной группы или исполнителя. Например, на сайте [shell.wspice.com/~dpennell/beatles](http://shell.wspice.com/~dpennell/beatles) есть большая подборка караоке-файлов песен из репертуара легендарной группы The Beatles. На творчество Depeche Mode специализируется караоке-архив [www.dagobah.demon.co.uk/midi.html](http://www.dagobah.demon.co.uk/midi.html). Отметим также архив караоке-файлов [members.tripod.com/~musictopia/karaoke/index.html](http://members.tripod.com/~musictopia/karaoke/index.html), где собраны песни из репертуара тридцати групп и исполнителей, внесших наибольший вклад в развитие мировой рок- и поп-музыки, в том числе The Beatles, The Rolling Stones, Элвис Пресли, Элтон Джон, Madonna, ABBA.

Перечисленные зарубежные сайты посвящены в основном песням, ис-

полняемым на английском языке. Но в нашей стране есть и немало любителей итальянских песен. Для них большой интерес представляет сайт [spazioweb.inwind.it/zerinol/html/straniere.htm](http://spazioweb.inwind.it/zerinol/html/straniere.htm). Если же вам нравятся песни на украинском языке, то стоит посетить сайт «Караоке по-украински» ([ukraine.karaoke.ru](http://ukraine.karaoke.ru)).

Возможно, аранжировки караоке-файлов, представленных в Интернете, вам не понравятся, и вы захотите внести в них изменения, например, используя программу KarMaker, а потом поделиться результатами своего творчества, разместив новую аранжировку на сайте (между прочим, хороший способ привлечения посетителей). Однако имейте в виду, что, публикуя в Интернете собственную аранжировку чужого музыкального произведения, вы нарушаете авторские права композитора. Так что прежде чем обрабатывать какой-либо караоке-файл с целью последующего размещения в Интернете, сначала ознакомьтесь с политикой в области авторских прав на сайте, откуда он был загружен. **КС**

**НЕВАЖНО,  
КАКАЯ СКОРОСТЬ У ТЕБЯ.  
ВАЖНО, КАКАЯ СКОРОСТЬ  
У ТВОЕГО ПРОВАЙДЕРА!**



<http://dialup.mtu.ru>

**Интернет-карты Вы можете приобрести:**

- в кассе МТУ-Интел по адресу: Смоленская площадь, д. 6/13, стр. 3;
- в кассах ФКБ Гута-МГТС;
- у официальных дилеров МТУ-Интел.

ЗАО "МТУ-ИНТЕЛ"  
Лицензия №089462, 12215

Служба технической поддержки: тел.: (095) 995-5550, 729-3333 e-mail: [support@mtu.ru](mailto:support@mtu.ru)